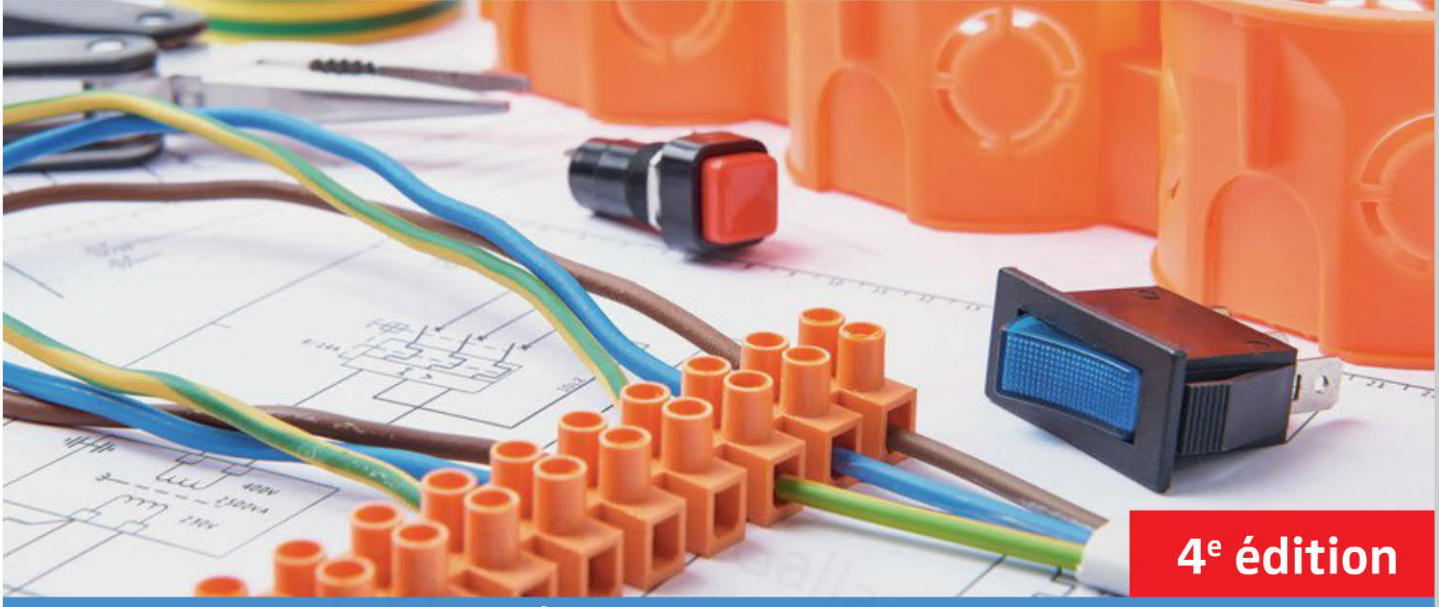


4e édition

Les cahiers du bricolage | Électricité

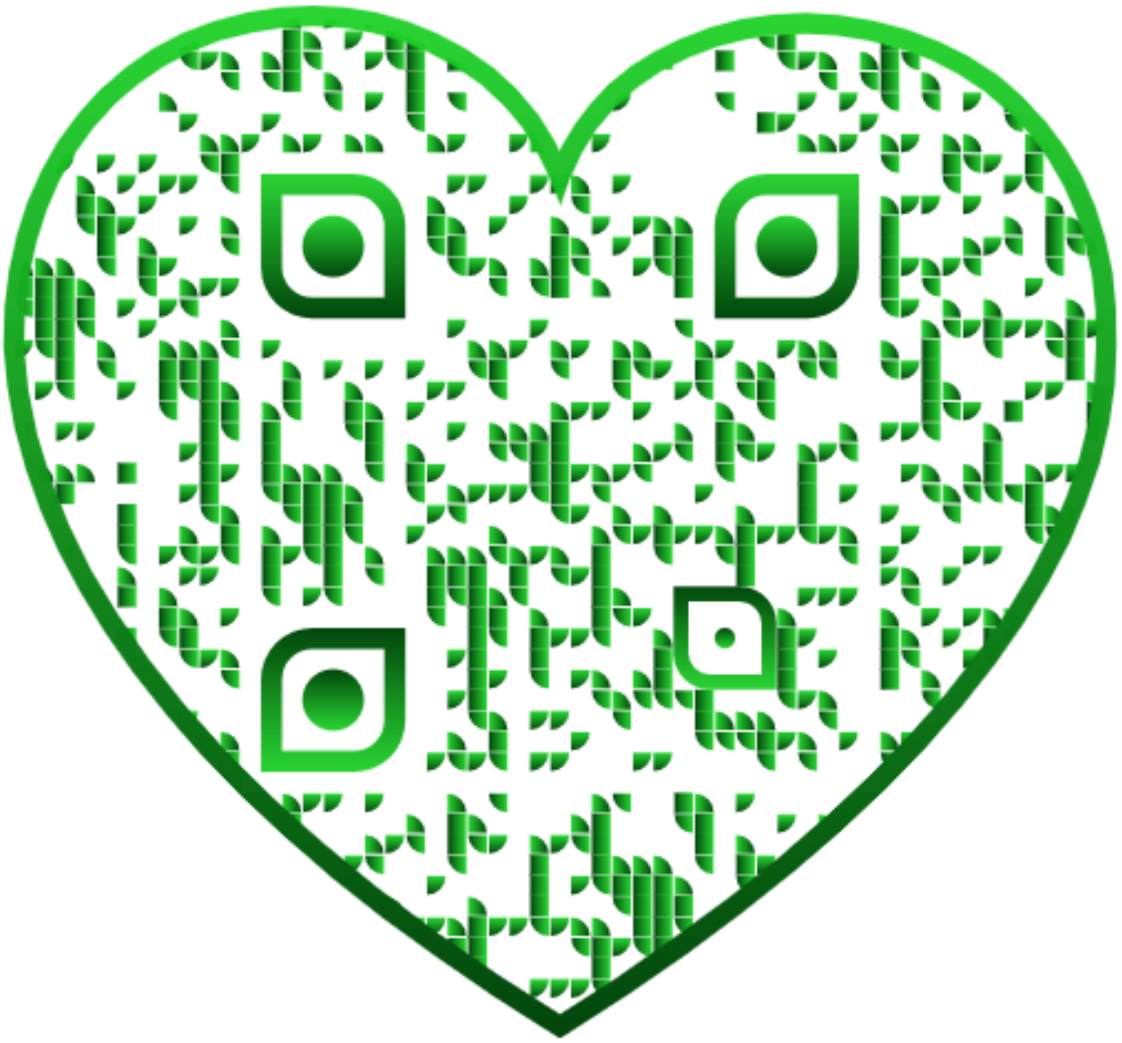
Thierry **Gallauziaux**
David **Fedullo**

Mémento de SCHÉMAS ÉLECTRIQUES 2

Chauffage | Protections | Communication

EYROLLES

Copyright © 2018 Eyrolles.



Mémento de

SCHÉMAS ÉLECTRIQUES 2

Sommaire :

Le chauffage à eau chaude : Une zone | Multizone | Régulation. **Le chauffage électrique :** L'alimentation des appareils | Le délestage | Gestion du chauffage sur une zone | Gestion du chauffage sur deux zones | Gestion du chauffage sur trois zones | Gestion par courant porteur et par radio | Les gestionnaires d'énergie. **Les protections :** Parafoudres | Détecteurs | Biorupteur. **L'éclairage :** Télérupteur | Minuteries | Interrupteur crépusculaire. **Les communications :** Le réseau domestique | L'installation téléphonique ancienne | La télévision et la diffusion sonore.

Principalement constitué de **grands schémas clairs et complets** accompagnés d'une vue en 3D représentant la disposition des conducteurs et des divers appareillages, ce petit guide rassemble l'essentiel de ce qu'il faut savoir pour maîtriser chez soi la gestion électrique du **chauffage**, assurer la protection de son installation contre la **foudre** mais aussi programmer l'**éclairage**, mettre en œuvre un réseau de **communication** aux normes (TV, Internet, box, etc.) ou encore installer un **relais multifonction**. Enfin, on y découvrira les **nouveaux systèmes de diffusion sonore**.

À jour des dernières modifications de la norme NF C 15-100, ce grand classique des « Cahiers du bricolage » porte en particulier sur la régulation du chauffage à eau chaude ou électrique en programmant une à trois zones pour faire des économies d'énergie avec les derniers matériels. On verra aussi comment réaliser un éclairage grand confort et réduire sa facture d'électricité en installant une minuterie dans les couloirs, les circulations ou les escaliers ; avec quel dispositif protéger son logement et ses occupants contre la foudre, les fuites de gaz ou d'eau et, bien sûr, comment équiper son habitation avec les nouvelles technologies de communication, conformément aux évolutions de la norme.

Auteurs d'une trentaine d'ouvrages considérés comme une référence par les bricoleurs comme par les artisans, **Thierry Gallauziaux** et **David Fedullo** sont plébiscités pour leurs livres d'électricité conçus de telle manière que — grâce à des informations détaillées et scrupuleusement tenues à jour — on sache comment installer soi-même les équipements que l'on veut, avec confiance et en toute sécurité.

Dans la même collection :

Mémento de schémas électriques 1. Éclairage – Prises – Commandes dédiées
Les évolutions de la norme électrique
Installer un tableau électrique

www.editions-eyrolles.com

Copyright © 2018 Eyrolles.

Code éditeur G67605
ISBN 978-2-212-67605-1
Couverture : © Studio Eyrolles, Éditions Eyrolles – Visuel : Shutterstock © ShiningBlack

Mémento de

SCHÉMAS ÉLECTRIQUES 2

Copyright © 2018 Eyrolles.

© Eyrolles - T. Galkuziak - D. Fedullo - Tous droits réservés - Reproduction interdite

Des mêmes auteurs chez le même éditeur

Collection « Le grand livre »

Grand guide du bricolage
2016, 760 pages

Le grand livre de l'électricité
2005, 5e éd. 2018, 736 pages.

Le grand livre de l'isolation
2009, 3e éd. 2012, 680 pages.

Collection « Pro »

La menuiserie
2016, 238 pages.

La plomberie
2016, 344 pages.

L'installation électrique
2016, 480 pages.

Le carrelage de sol et mural
2017, 208 pages.

Collection « Comme un pro ! »

Rénovations et dépannages électriques
2013, 304 pages.

L'isolation thermique
2011, 416 pages.

Collection « XL Pro »

La défonceuse, mode d'emploi
2017, 96 pages.

L'installation électrique en fiches pratiques
2017, 128 pages.

Collection « Par soi-même »

Douche, WC, kitchenette
Réaliser un ensemble compact par soi-même
2013, 176 pages.

Électricité
Réaliser son installation par soi-même
2012, 4e éd. 2017, 224 pages.

Peintures et papiers peints
Techniques professionnelles par soi-même
2014, 144 pages.

Collection « Les cahiers du bricolage »

Agencer et monter les cloisons
2005, 2e éd. 2017, 80 pages.

Dépannages électriques domestiques
2014, 96 pages.

Le diagnostic électricité
2013, 80 pages.

Doublages et faux-plafonds
2010, 2014, 72 pages.

Les évolutions de la norme électrique
2004, 4e éd. 2016, 88 pages.

Le guide des parquets et sols stratifiés
2003, 56 pages.

Installer un tableau électrique
2002, 5e éd. 2017, 88 pages.

Mémentos de schémas électriques 1 et 2
2004, 3e éd. 2016, 80 pages.
& 2005, 4e éd. 2018, 80 pages.

La plomberie en PER, PVC et multicouche
2011, 2014, 80 pages.

Les parquets
Solutions techniques et professionnelles
2015, 80 pages.

Réparer la plomberie
2002, 2011, 56 pages.

Collection « Les cahiers de la construction »

L'isolation par l'extérieur
2010, 2e édition 2015, 80 pages.

Isoler les combles
2011, 80 pages.

Produire son eau chaude et son électricité solaires
2012, 64 pages.

Avec Gérard Karsenty,
Tout savoir avant de faire construire
2008, 3e éd. 2015, 80 pages.

Copyright © 2018 Eyrolles.

Thierry **Gallauziaux**
David **Fedullo**

Mémento de SCHÉMAS ÉLECTRIQUES 2

Copyright © 2018 Eyrolles.

EYROLLES

ÉDITIONS EYROLLES
61, bd Saint-Germain
75240 Paris Cedex 5
www.editions-eyrolles.com

© Editions Eyrolles - T. Gallauziaux - D. Fedullo - Toute reproduction interdite

Sauf mentions contraires, les photographies et les schémas sont des mêmes auteurs.

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans l'autorisation de l'Éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris.

© Groupe Eyrolles, 2005, 2010, 2015, 2018
ISBN : 978-2-212-67605-1

Quatrième édition 2018

Copyright © 2018 Eyrolles.

Sommaire

Introduction 6

Le chauffage à eau chaude 7

Le chauffage électrique 14

L'alimentation des appareils 15

Le délestage 21

La gestion du chauffage sur une zone 24

La gestion du chauffage sur deux zones 27

La gestion du chauffage sur trois zones 30

La gestion par courant porteur et par radio 31

Les gestionnaires d'énergie 34

Les protections 42

L'éclairage 46

Les communications 52

Le réseau de communication domestique 52

L'installation téléphonique ancienne 69

La télévision et la diffusion sonore 71

© Copyright © 2018 Eyrolles.

Introduction

Dans ce second mémento de schémas électriques, l'accent a été mis sur les systèmes liés au confort et à l'amélioration de l'habitat. Les schémas présentés sont indicatifs. Bien qu'ils représentent des produits existant dans le commerce, seul le principe de connexion a été retenu, non les caractéristiques propres des produits des fabricants. Pour plus d'informations sur un produit en particulier, il convient de se référer aux spécifications et fiches techniques fournies par les fabricants.

Les schémas de raccordement respectent la norme en vigueur NF C 15-100. Les schémas sont représentés à partir du tableau de répartition et comprennent un dispositif de protection des personnes (interrupteur différentiel) et des protections adaptées (disjoncteurs divisionnaires).

Attention ! Travaillez impérativement hors tension, en coupant l'alimentation générale au niveau du disjoncteur de branchement. Signalez votre intervention par un écriteau afin que personne ne réenclenche le disjoncteur par erreur.

© Noirot

Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

Le chauffage à eau chaude

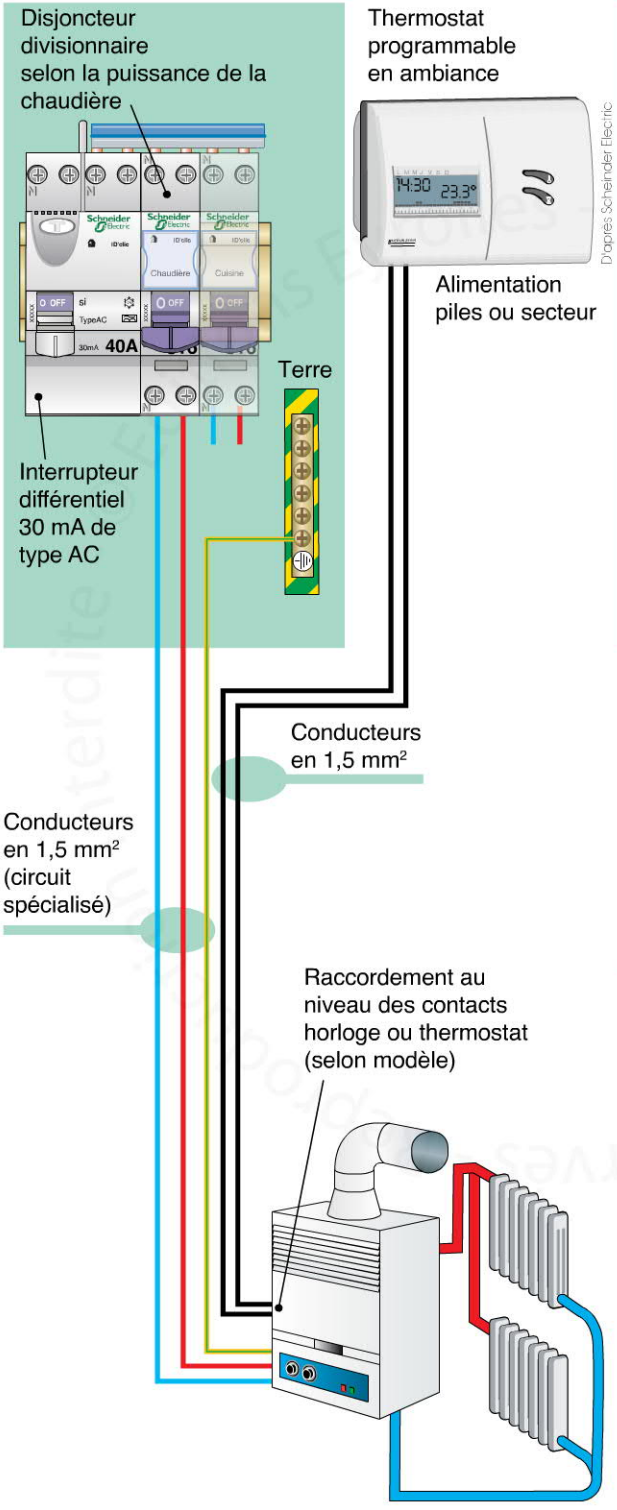
L'augmentation régulière du coût des énergies rend indispensable le recours à des systèmes de programmation qui vous permettront de réaliser des économies en gérant au mieux le chauffage. En effet, il est inutile de maintenir l'habitation à la température de confort pendant les périodes d'absence régulières (travail) ou occasionnelles (vacances). Les chaudières murales sont généralement pourvues d'un thermostat qui permet uniquement de chauffer toutes les pièces à la même température. Vous pouvez utiliser des robinets thermostatiques sur chaque radiateur, mais le réglage reste manuel donc fastidieux. Plusieurs systèmes sont conçus pour gérer un chauffage à eau chaude. Le thermostat programmable, installé en zone jour, permet de régler différentes températures selon les heures ou les jours. Novateurs, les gestionnaires radio offrent la régulation du chauffage sur deux zones différentes. Ils nécessitent peu de travaux, s'adaptent parfaitement aux installations existantes et permettent de gérer radiateurs ou planchers chauffants. Les régulations pour les chaudières au sol sont généralement fournies avec la chaudière.

© Groupe Eyrolles. Tous droits réservés

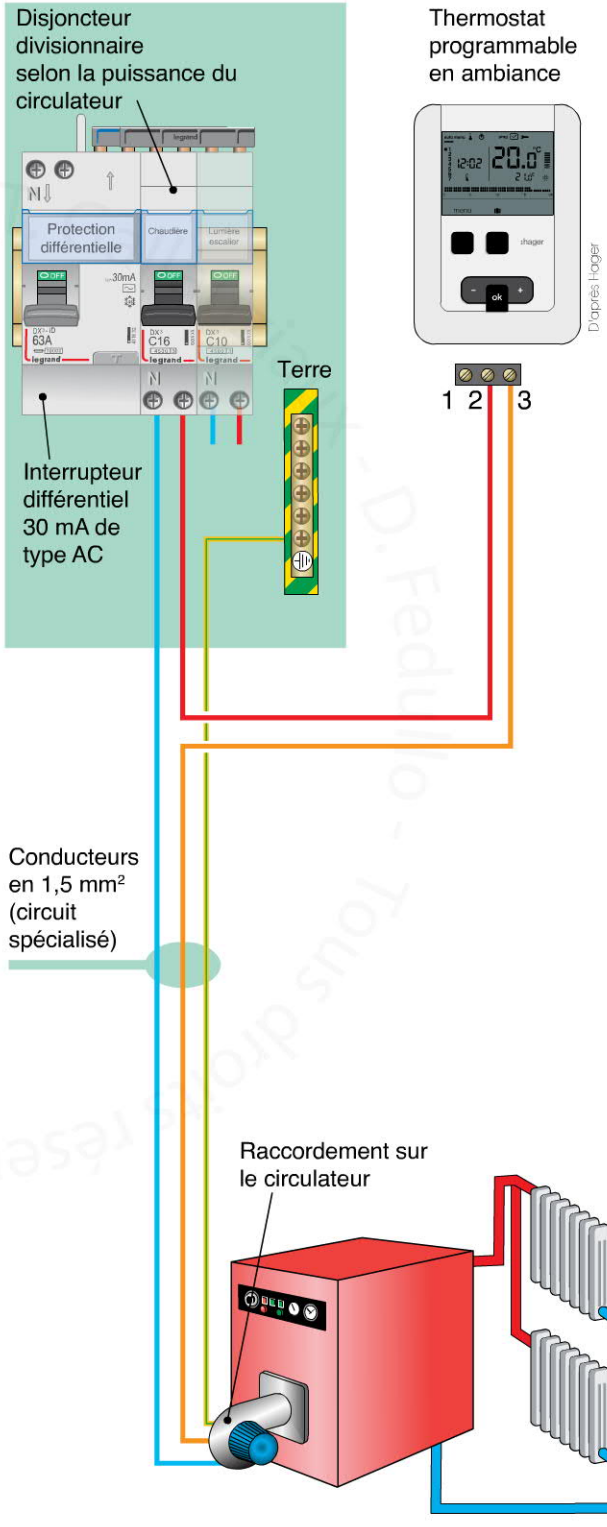
© Copyright © 2018 Eyrolles.

La gestion du chauffage à eau chaude sur une zone avec un thermostat programmable

Avec une chaudière murale



Avec une chaudière au sol

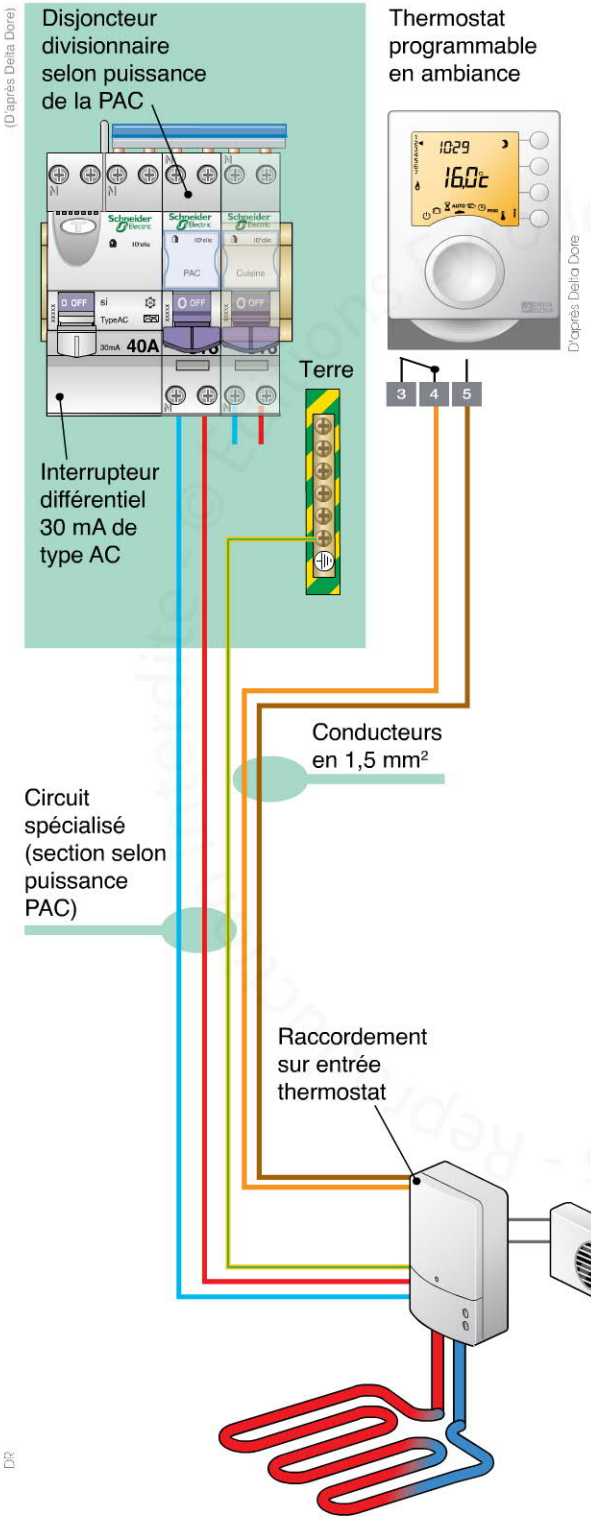


Copyright © 2018 Eyrolles.

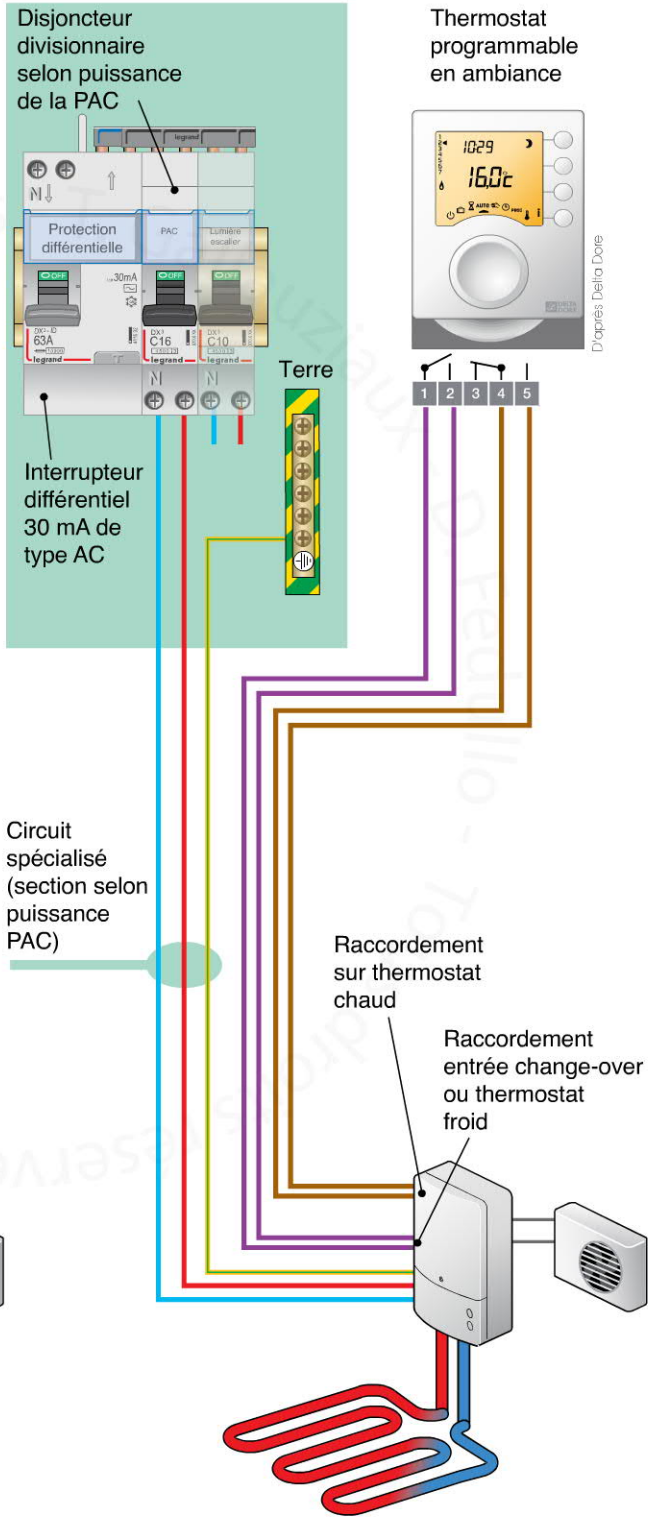
© Groupe Eyrolles

La régulation d'une pompe à chaleur

PAC non réversible (chauffage seul)

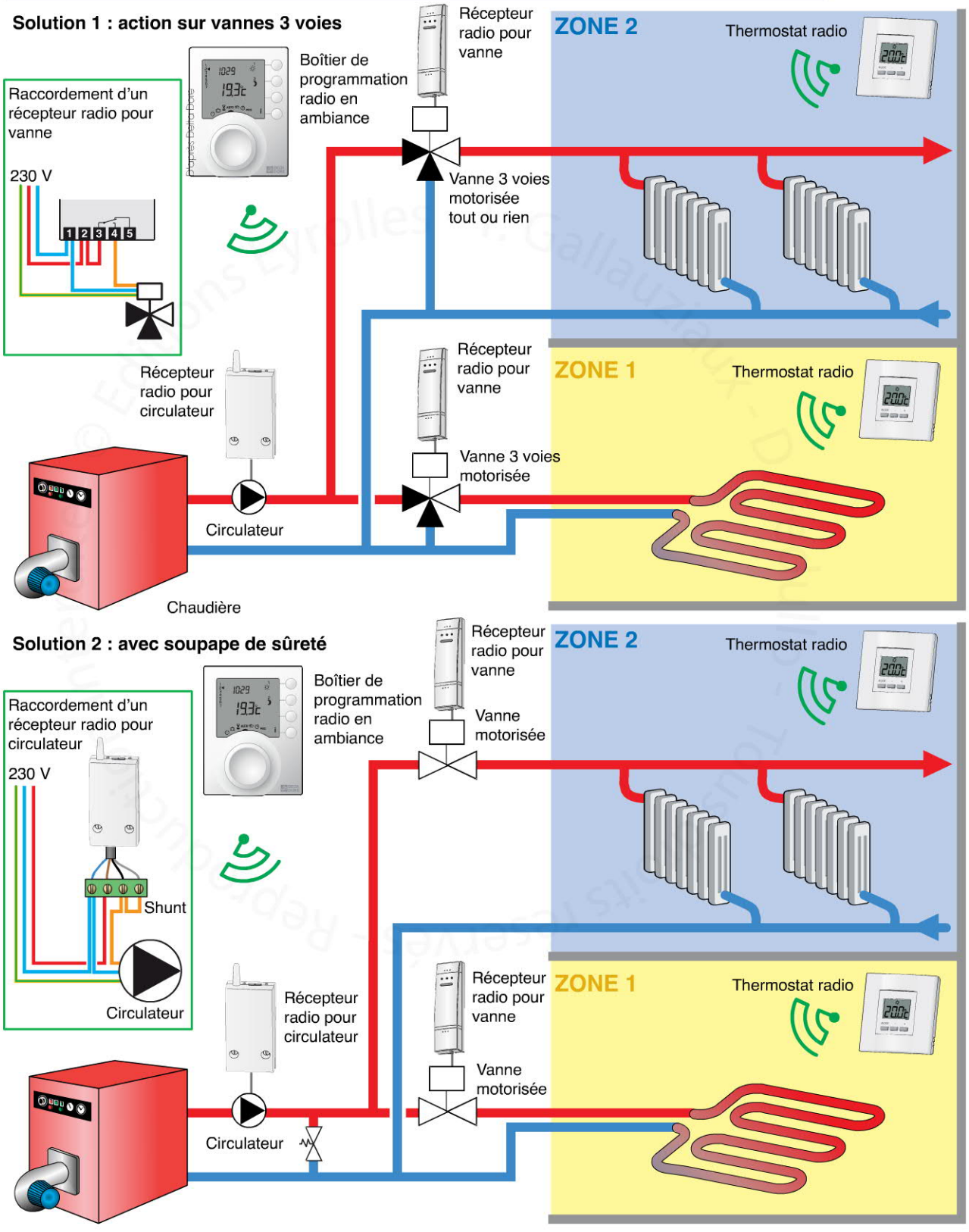


PAC réversible (chauffage et rafraîchissement)



© Copyright © 2018 Eyrolles.

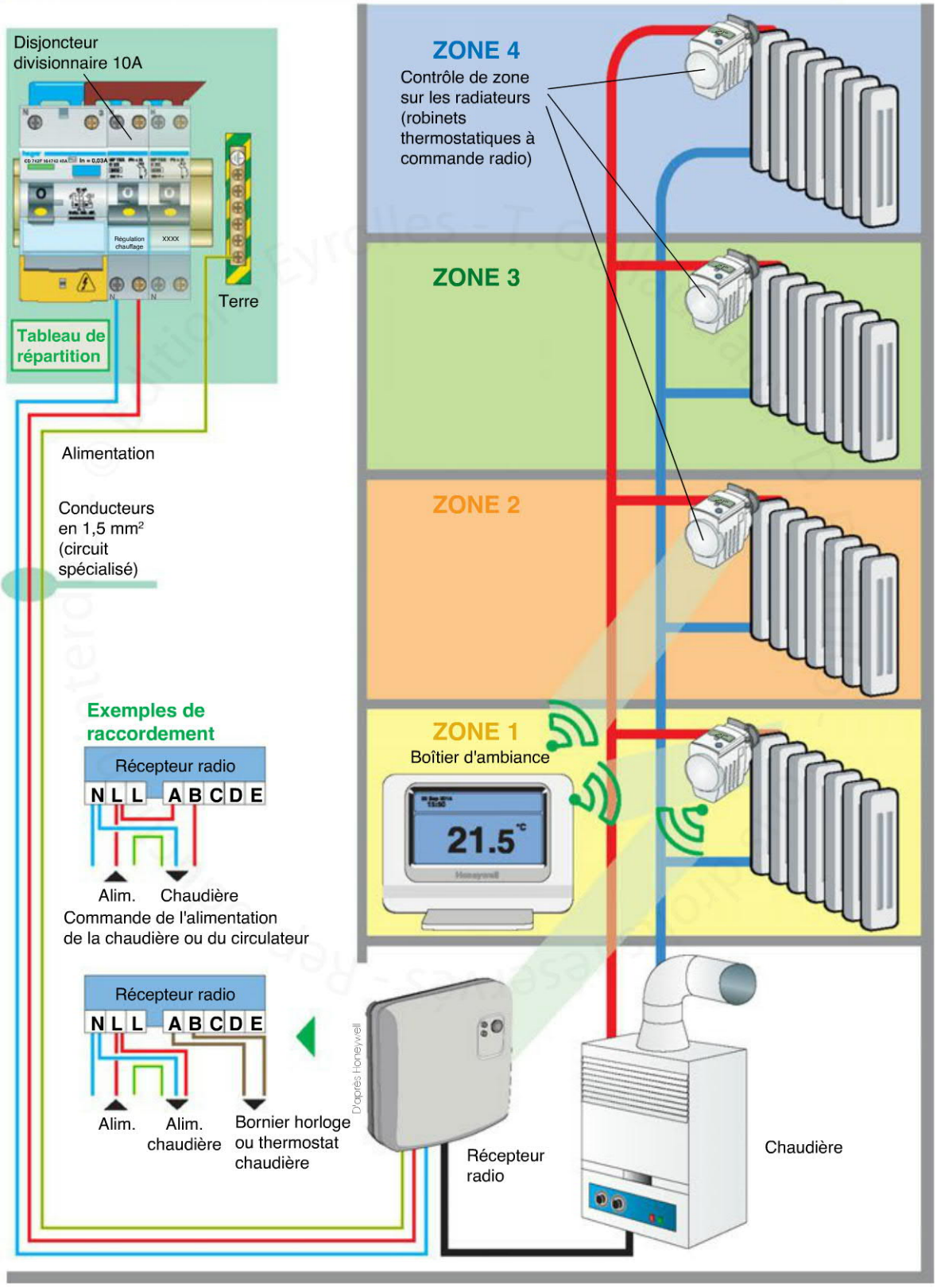
La gestion d'un chauffage à eau chaude sur 2 zones avec technologie radio (exemple 1)



Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

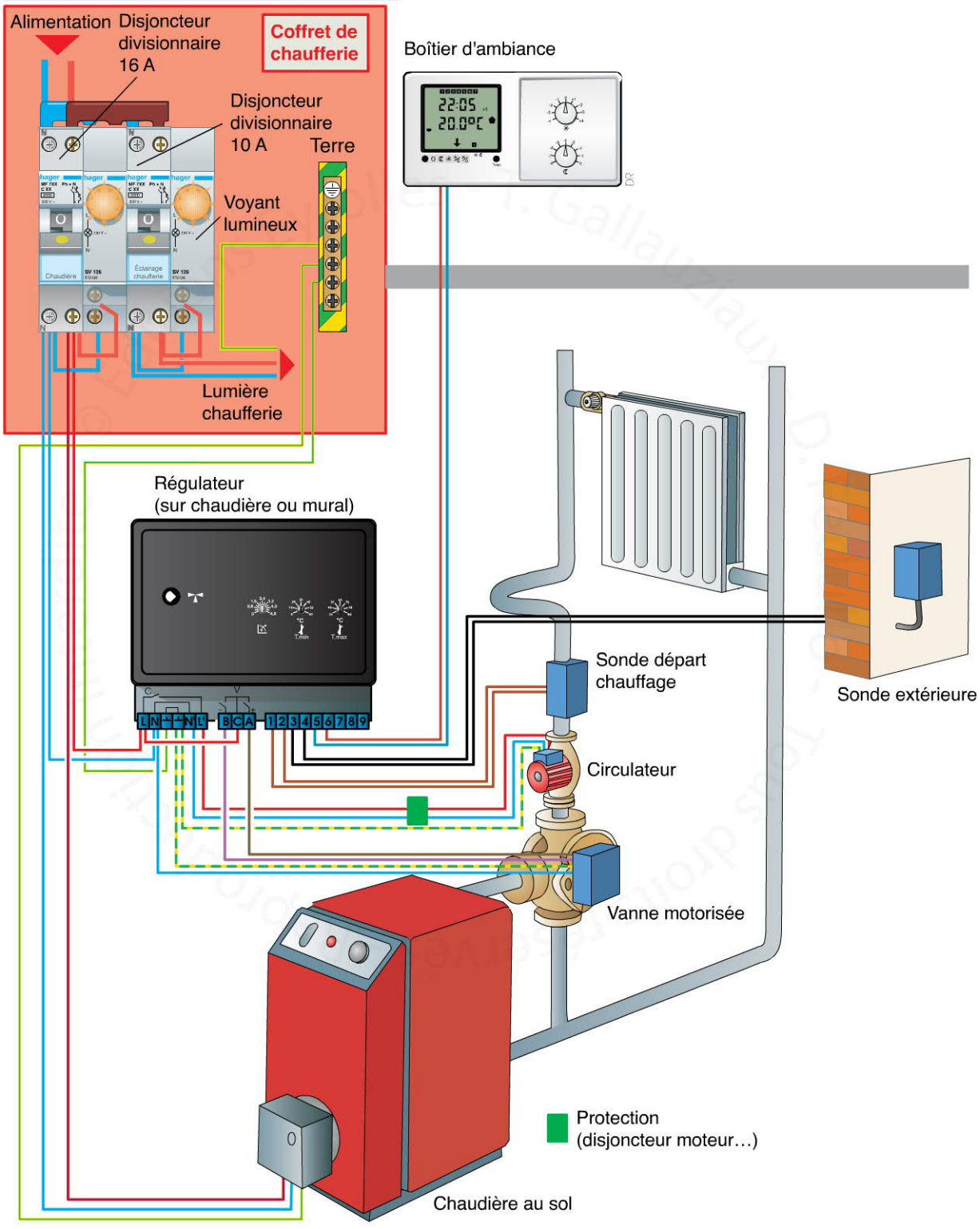
La gestion d'un chauffage à eau chaude multizone avec technologie radio (exemple 2)



© Copyright © 2018 Eyrolles.

Régulation d'une installation de chauffage à eau chaude (schéma de principe 1)

Action sur vanne motorisée et circulateur

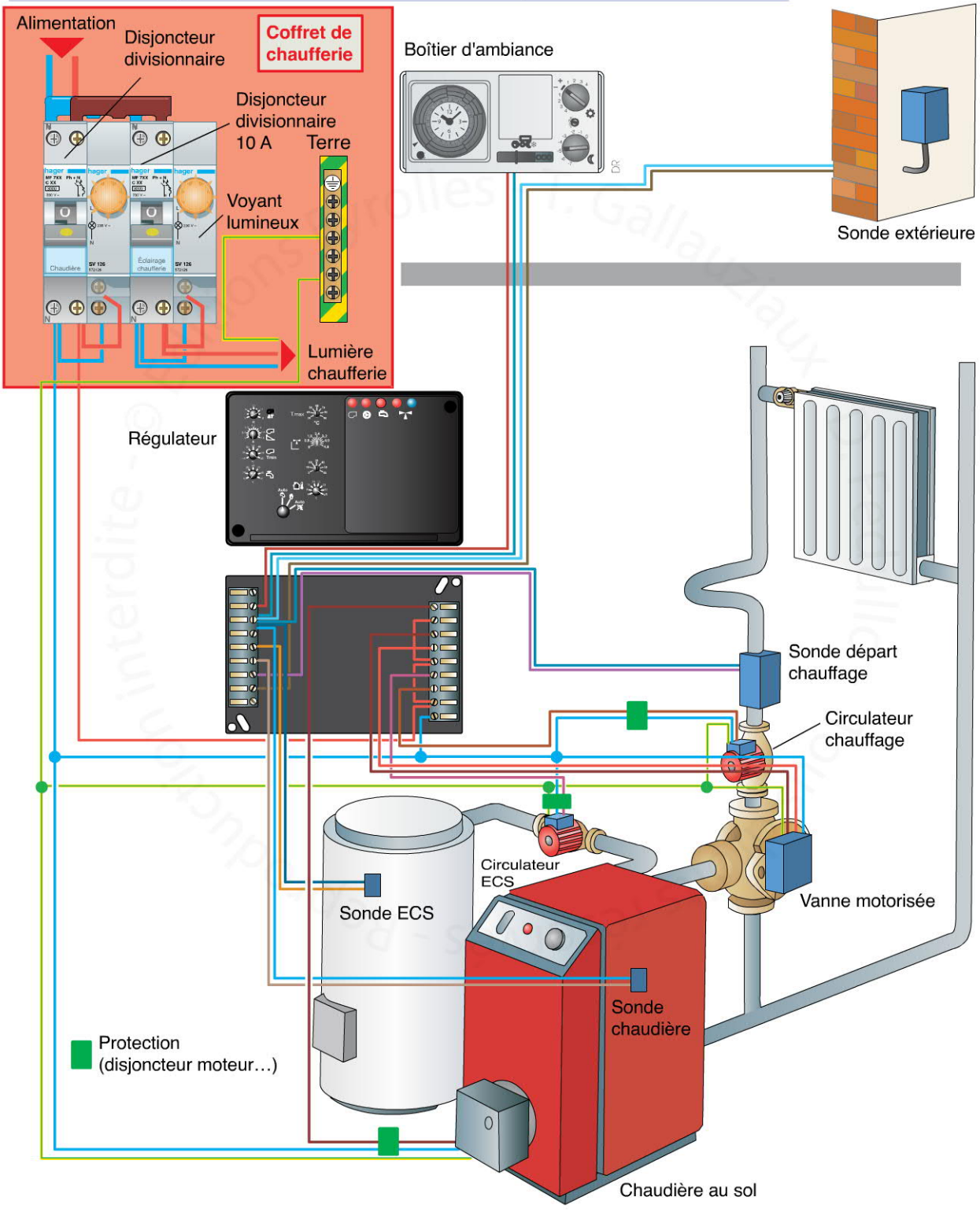


Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

Régulation d'une installation de chauffage à eau chaude (schéma de principe 2)

Action sur brûleur, vanne motorisée et circulateur avec priorité eau chaude sanitaire



© Copyright © 2018 Eyrolles.

Le chauffage électrique

Le chauffage électrique a la mauvaise réputation d'être gros consommateur d'énergie, ce qui n'est pas sans poser de problèmes de coûts et de choix énergétiques. Pour maîtriser les coûts, il est indispensable, en plus d'une bonne isolation thermique, d'utiliser un système de gestion efficace. Le prix d'installation est largement inférieur à celui d'un chauffage à eau chaude. Il n'est pas nécessaire de stocker l'énergie. L'entretien est quasi inexistant, si ce n'est la nécessité de nettoyer périodiquement les grilles d'aération. Les appareils sont devenus plus performants et offrent un meilleur confort par rapport aux premiers convecteurs qui produisaient une chaleur désagréable pour les occupants (sécheresse de l'air, poussière). Ils utilisent différentes techniques pour produire de la chaleur (convection, rayonnement, accumulation). Le choix est vaste entre les convecteurs traditionnels, les panneaux rayonnants, les radiateurs à chaleur douce ou à fluide caloporteur, les plafonds ou les planchers rayonnants, les planchers et les radiateurs à accumulation…

© Noirot

Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

L'alimentation des appareils

Les circuits des appareils de chauffage doivent être protégés par un interrupteur différentiel et des disjoncteurs divisionnaires. Un ou plusieurs circuits de chauffage peuvent être raccordés sous chaque disjoncteur, sans toutefois dépasser les puissances indiquées dans le tableau de la page suivante.
Les différents principes d'alimentation des systèmes de chauffage sont présentés dans ce chapitre. Rappelons que les convecteurs fixes doivent être raccordés directement dans une boîte de connexion, placée derrière l'appareil. Un socle de prise de courant n'est pas admis dans ce cas. Même si un convecteur ne nécessite pas de raccordement à la terre (appareils de classe II), vous devez acheminer un conducteur de terre jusqu'à la boîte de connexion de l'appareil où il sera laissé en attente sur un domino.

Désormais, la plupart des appareils de chauffage sont pourvus d'un fil pilote. Celui-ci sert à transmettre les ordres de fonctionnement au convecteur à partir du système de gestion. Selon le signal transmis, il peut être sous tension, c'est pourquoi il est indispensable de prévoir sa coupure en même temps que son disjoncteur. On utilise soit des disjoncteurs divisionnaires spécifiques avec un module de coupure du fil pilote, soit un module que l'on assemble avec un disjoncteur divisionnaire standard. Si on ne prévoit pas de coupure du fil pilote simultanée avec le disjoncteur, il est nécessaire d'apposer des étiquettes pour signaler la nécessité de couper le fil pilote avant toute intervention. La coupure peut être assurée par le disjoncteur protégeant la régulation.
Les planchers et les plafonds rayonnants doivent être commandés par un thermostat électronique équipé d'un fil pilote.

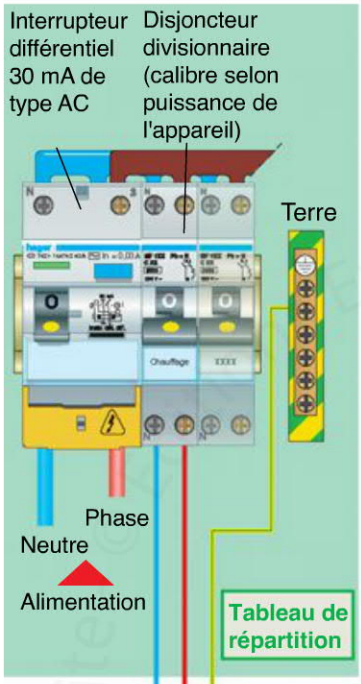
Ordres transmis par les fils pilotes (6 ordres)

Consigne	Symbole	Signal émis	Résultat
Confort	☼	Pas de signal	Température de confort réglée sur le convecteur
Réduit	☾	Alternance complète	Température de confort réduite de 3 ou 4 °C
Éco – 1 °C	◐	3 s, 5 min, Alternance et absence de courant	Température de confort réduite de 1 °C
Éco – 2 °C	◐	7 s, 5 min, Alternance et absence de courant	Température de confort réduite de 2 °C
Hors gel	❄	Demi-alternance négative	Maintien d'une température de 7 à 8 °C
Arrêt	⏻	Demi-alternance Positive	Arrêt total du chauffage

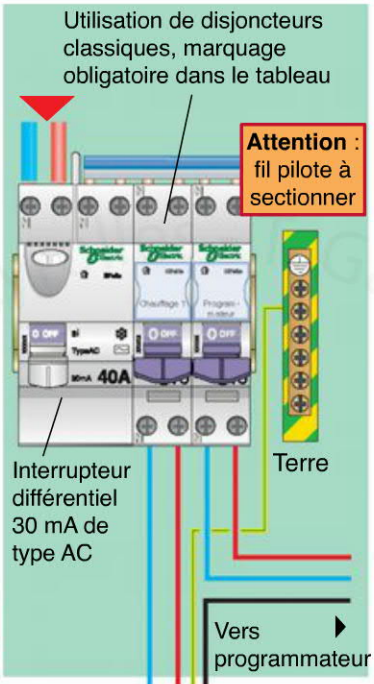
© Copyright © 2018 Eyrolles.

Alimentation électrique de convecteurs ou panneaux rayonnants

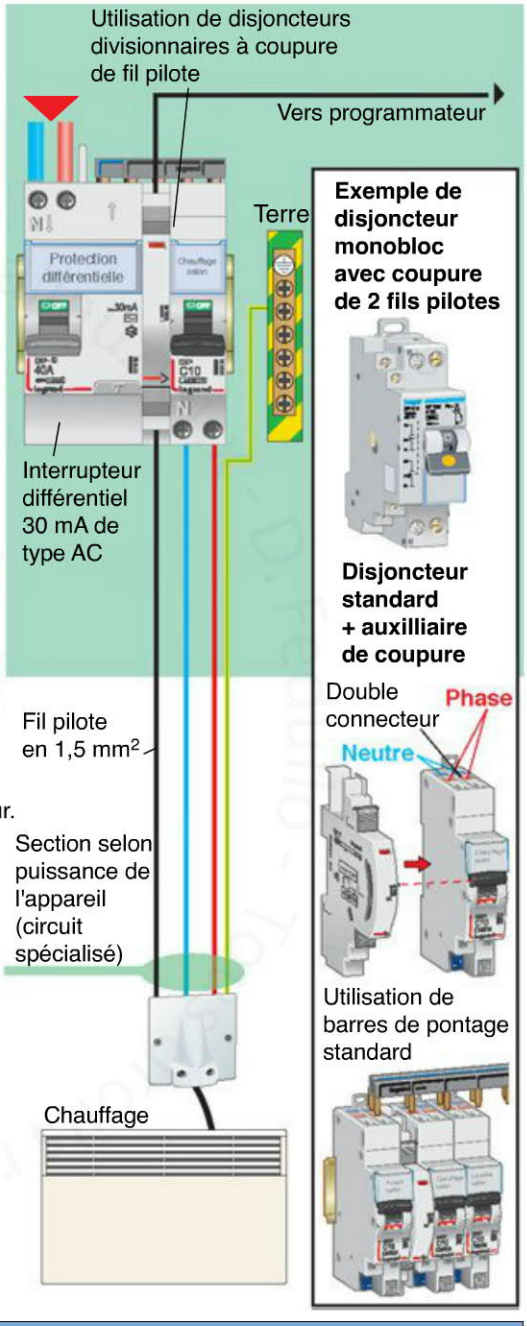
Appareil sans fil pilote



Appareil avec fil pilote (cas 1)



Appareil avec fil pilote (cas 2)



Section des conducteurs et calibre des protections pour tous chauffages (sauf planchers à accumulation)				
Puissance maximale (W) en 230 V	**3 500**	**4 500**	**5 750**	**7 250**
Section des conducteurs (mm²)	1,5	2,5	4	6
Calibre des disjoncteurs (A)	16	20	25	32
La protection par fusibles n'est plus autorisée.				

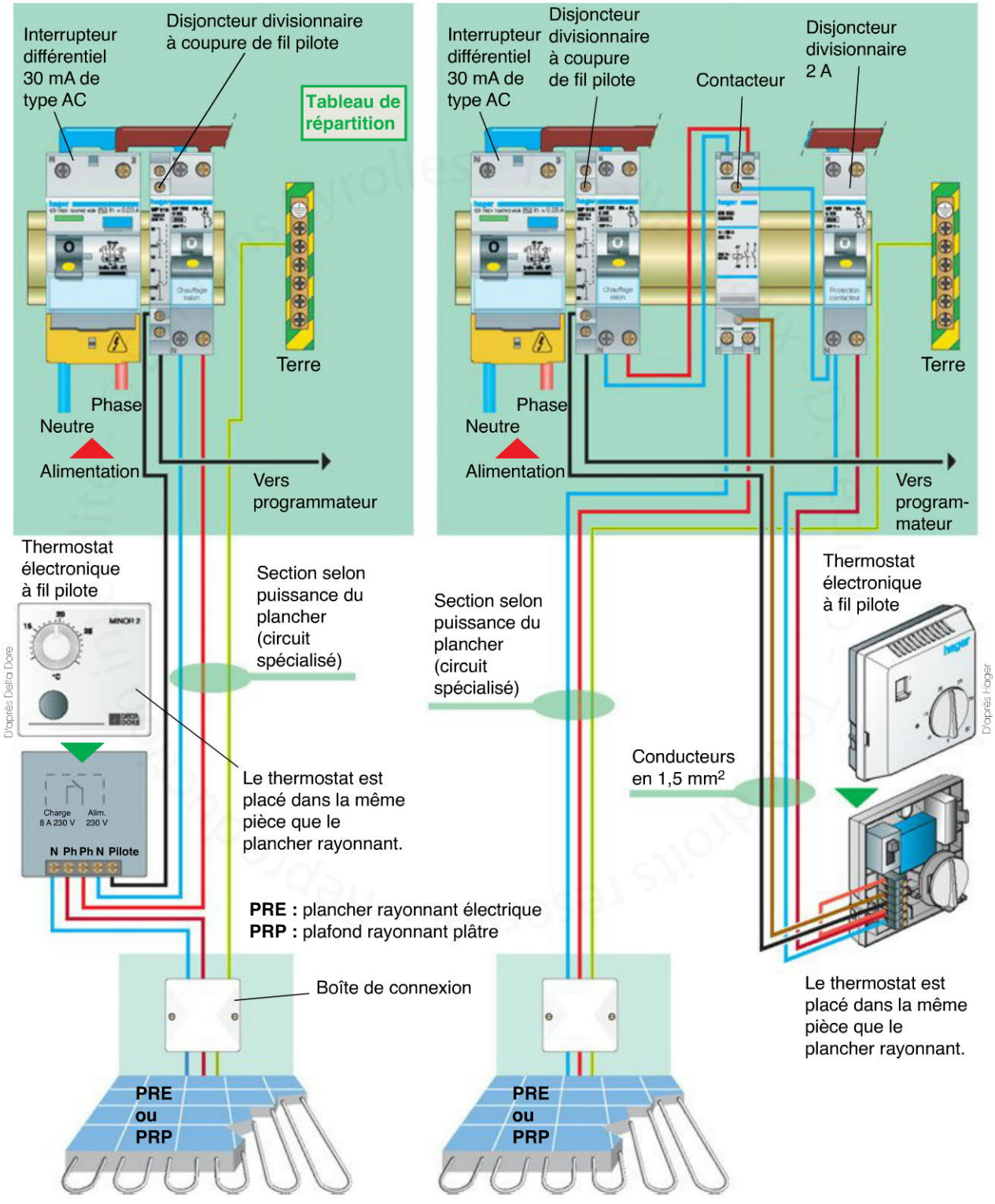
Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

Alimentation électrique d'un plancher ou d'un plafond rayonnant

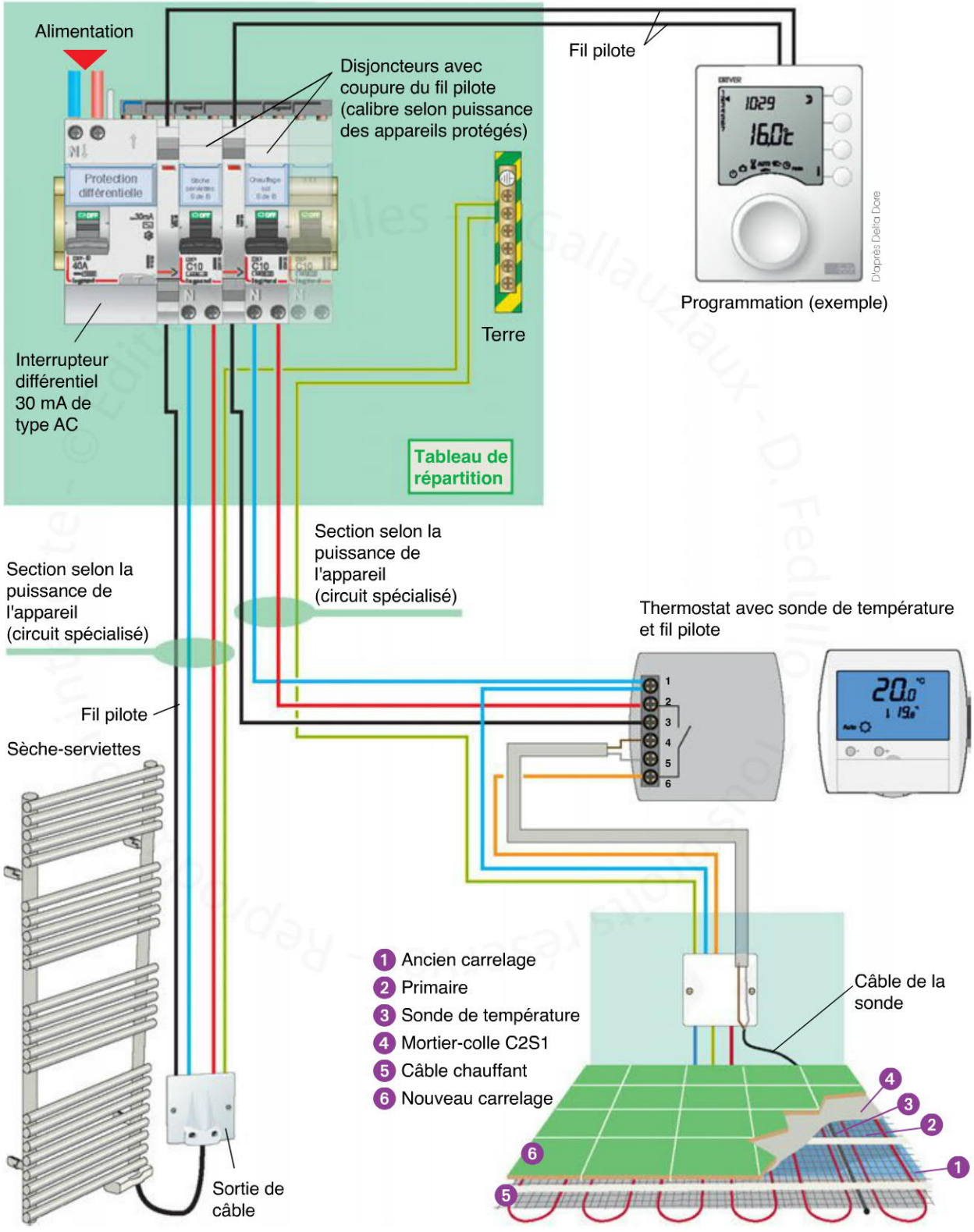
Cas n° 1: la puissance du plancher est inférieure ou égale au pouvoir de coupure du thermostat.

Cas n° 2 : la puissance du plancher est supérieure au pouvoir de coupure du thermostat.



© Copyright © 2018 Eyrolles.

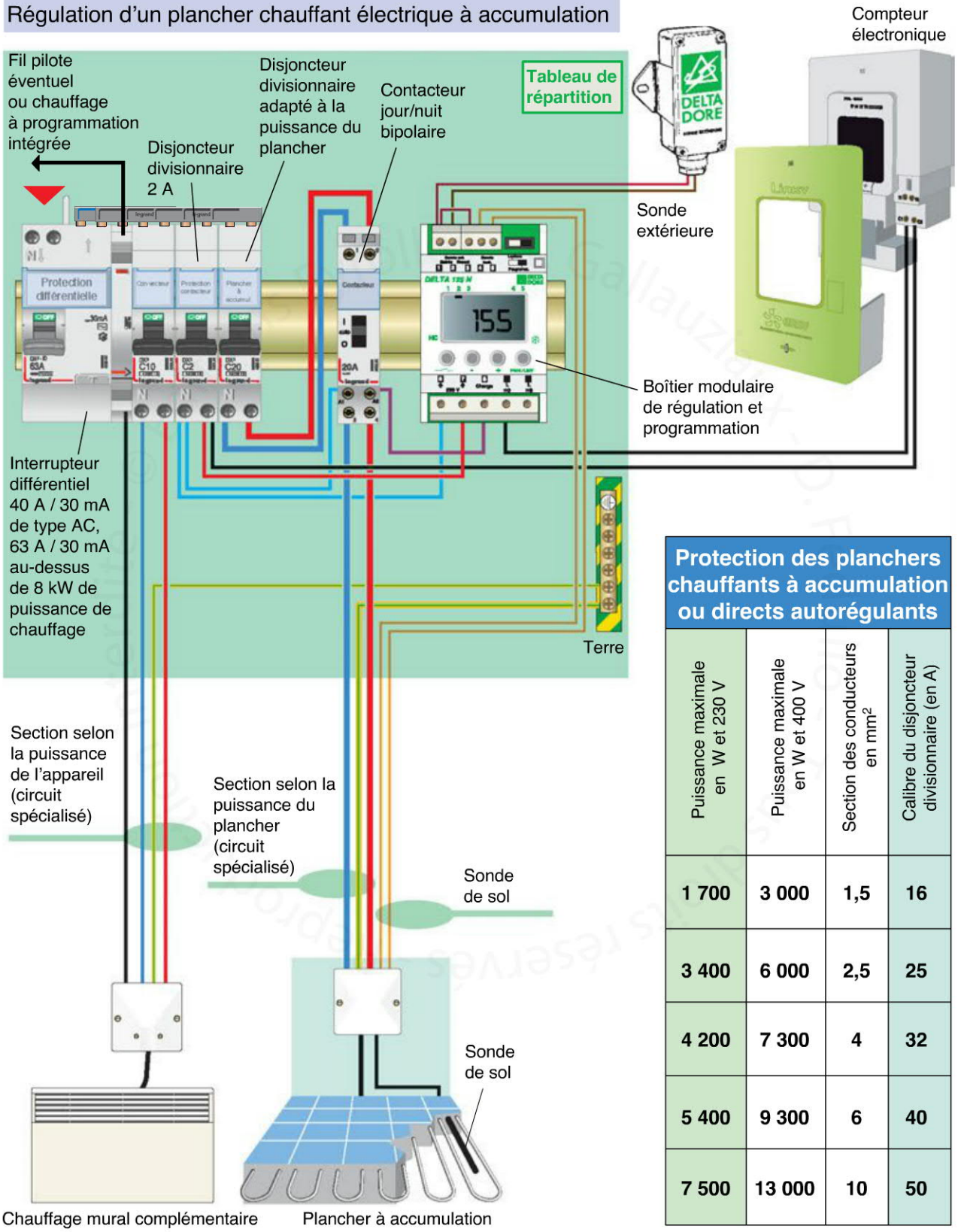
Alimentation d'un sol tempéré électrique (STE) en salle de bains en rénovation



Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

Régulation d'un plancher chauffant électrique à accumulation



Protection des planchers chauffants à accumulation ou directs autorégulants

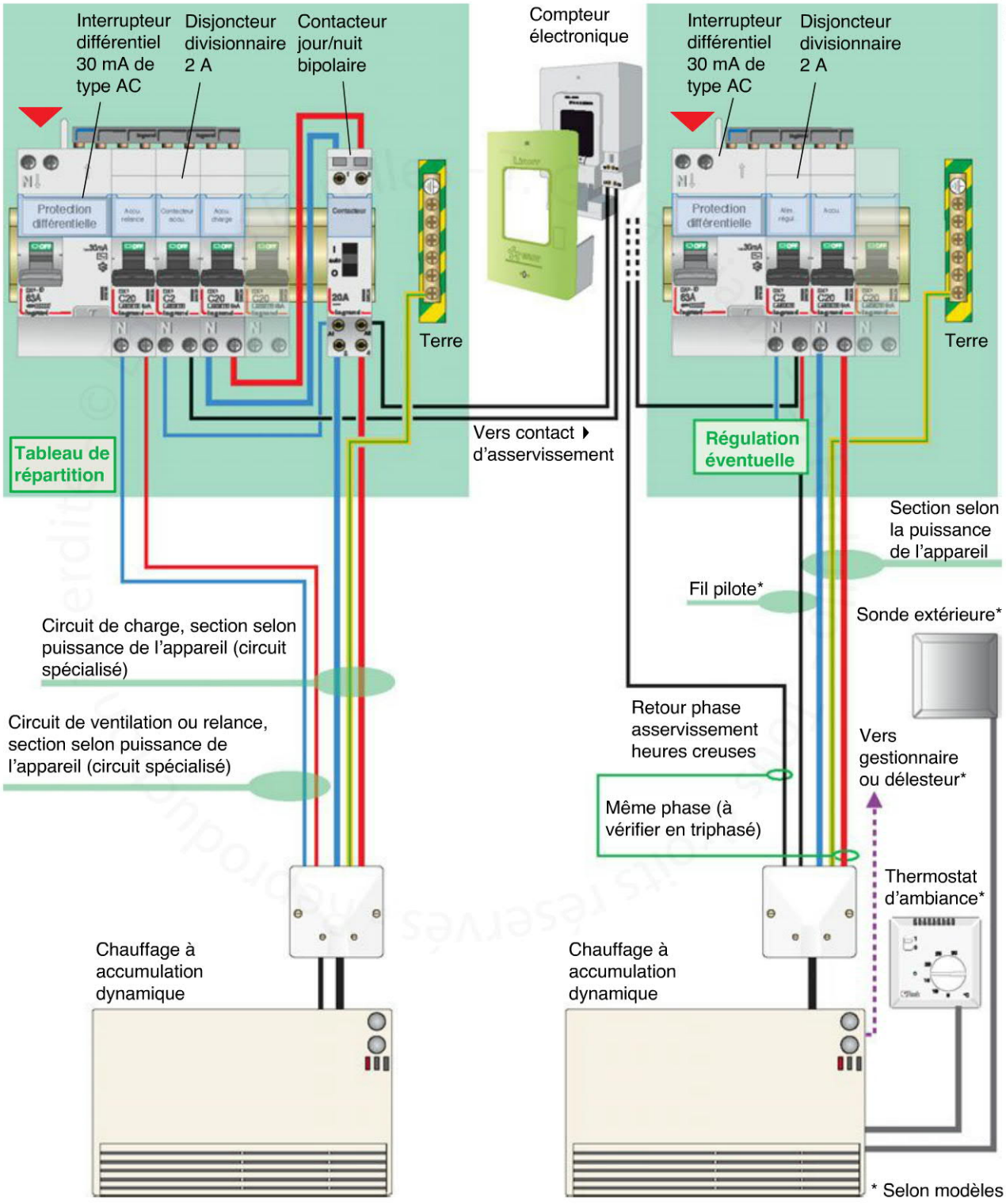
Puissance maximale en W et 230 V	Puissance maximale en W et 400 V	Section des conducteurs en mm²	Calibre du disjoncteur divisionnaire (en A)
1 700	3 000	1,5	16
3 400	6 000	2,5	25
4 200	7 300	4	32
5 400	9 300	6	40
7 500	13 000	10	50

© Copyright © 2018 Eyrolles.

Alimentation d'un accumulateur électrique (schémas de principe)

Alimentation des anciens appareils dynamiques

Alimentation des appareils modernes



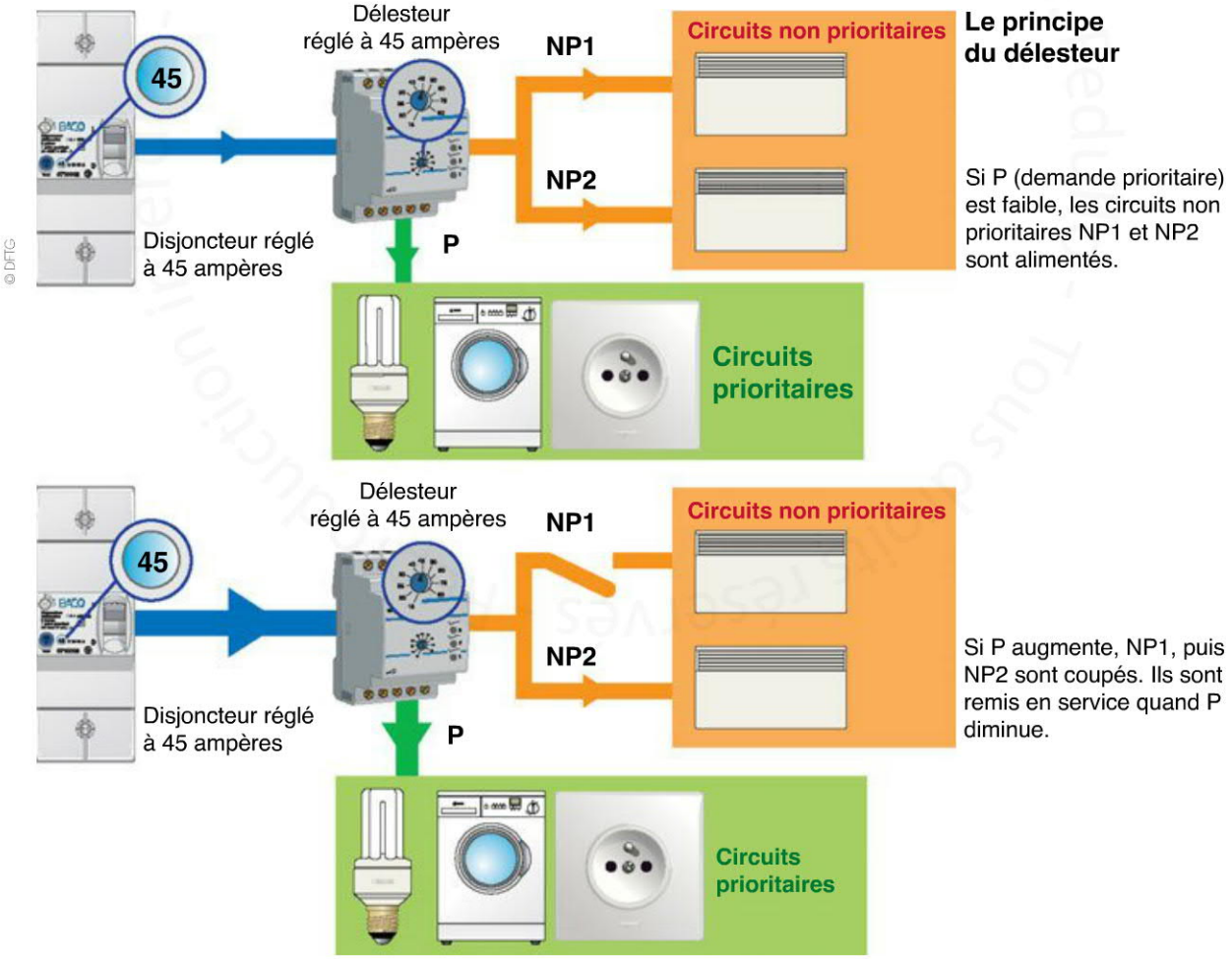
© DFTG

Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

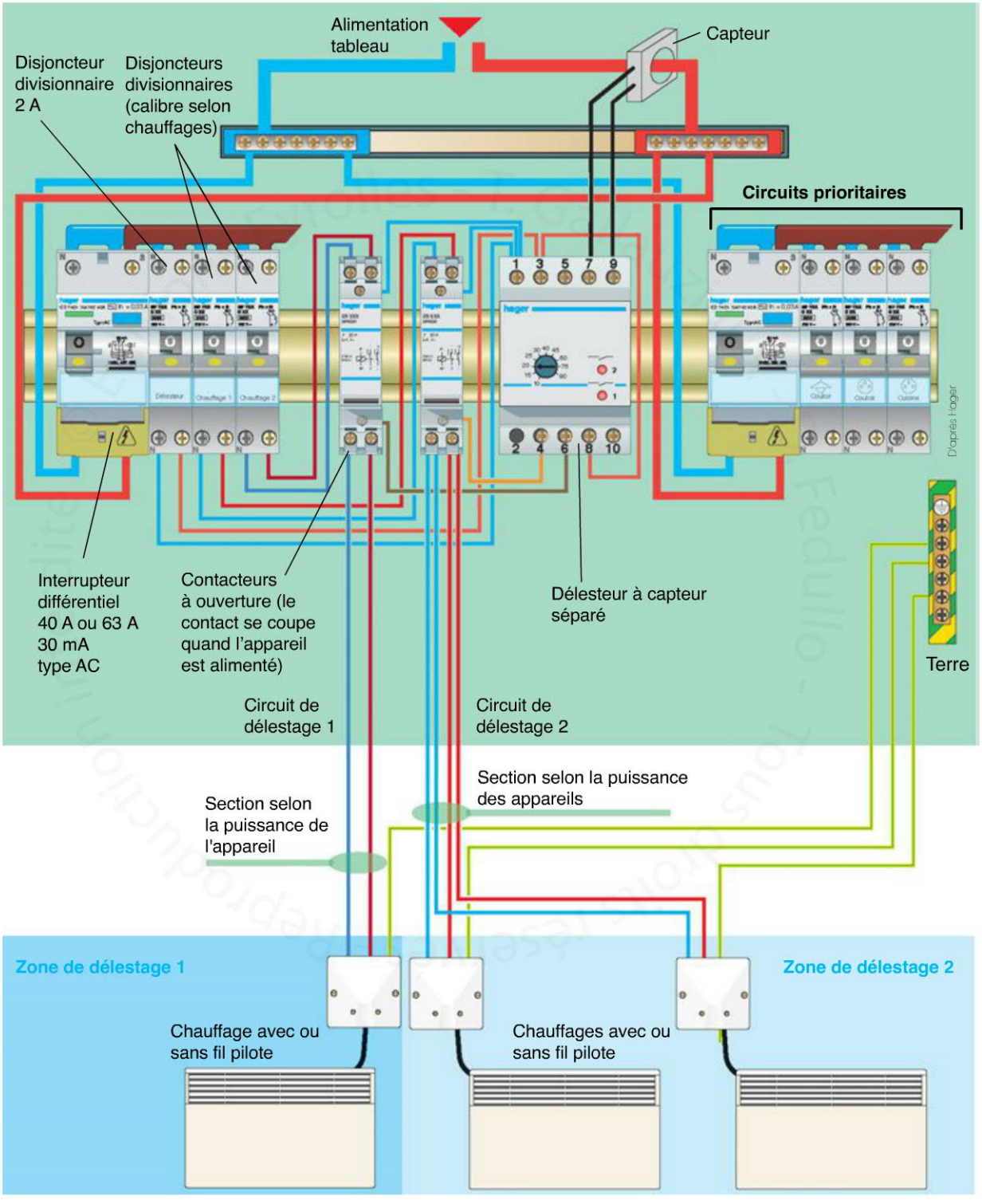
Le délestage

Avant d'installer un chauffage électrique, il faut évaluer la puissance nécessaire pour faire fonctionner les appareils de chauffage et le gros électroménager. Si vous additionnez toutes les puissances, l'abonnement nécessaire sera élevé. Comme il est rare que tous les appareils fonctionnent en même temps, vous pouvez décider de sous-évaluer les besoins, sachant que le disjoncteur se déclenchera au moindre dépassement.
Pour garder un abonnement réduit au niveau le plus juste tout en conservant le confort d'utilisation, vous pouvez installer un délesteur. Il suffit de classer les circuits en deux catégories : les non prioritaires, qui regroupent les circuits de chauffage, et les prioritaires, qui représentent le reste de l'installation.
Le délesteur est réglé sur le même calibre que le disjoncteur de branchement. Il évitera le déclenchement de ce dernier en cas de surconsommation, en coupant les circuits de chauffage. Ainsi, la puissance souscrite n'est pas dépassée. Les circuits de chauffage sont remis en service dès que la demande baisse sur les circuits prioritaires. Les délesteurs sont surtout utilisés avec les compteurs électromagnétiques. En effet, les nouvelles régulations de type gestionnaires d'énergie intègrent un délesteur.



© Copyright © 2018 Eyrolles.

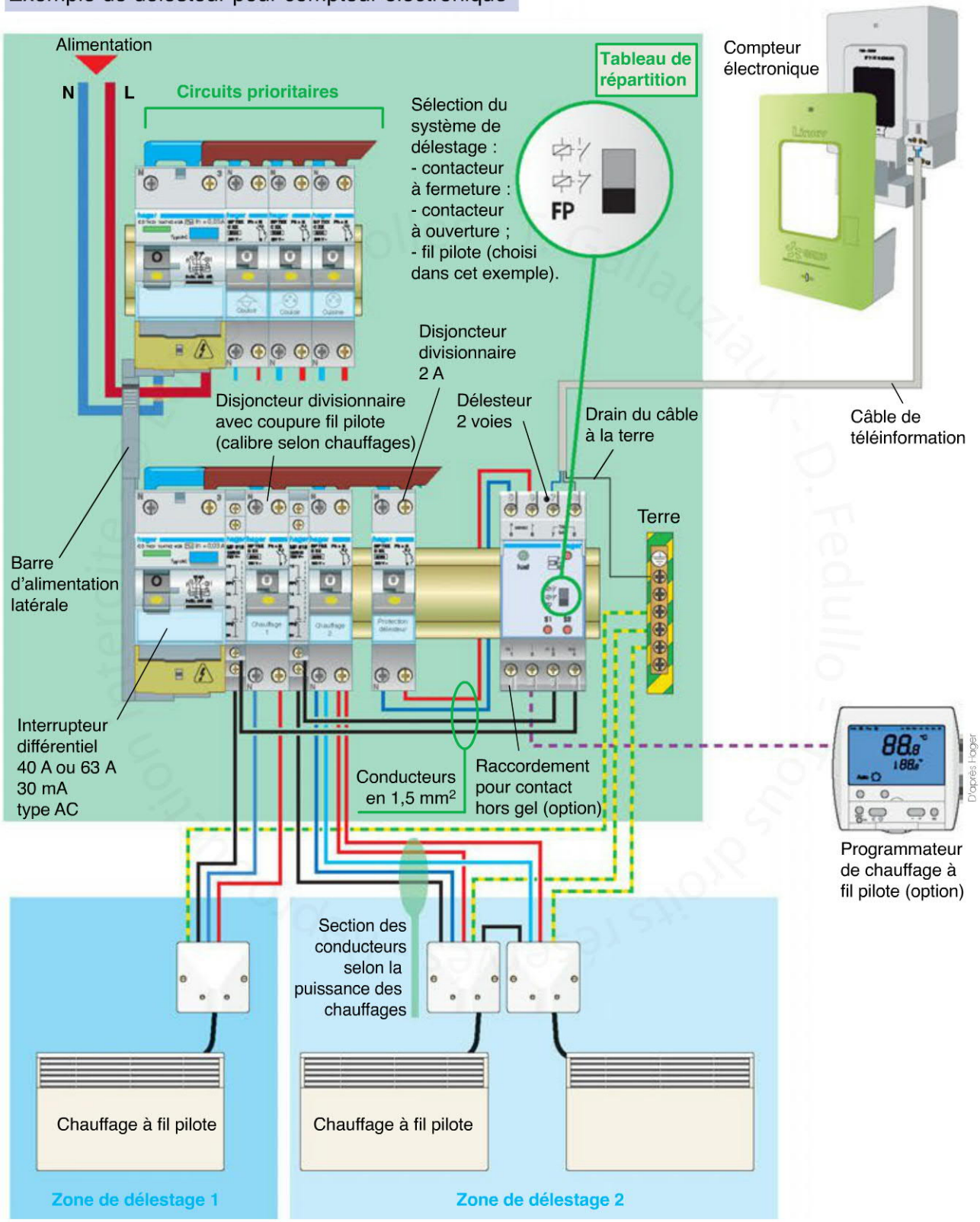
Délesteur à deux voies à capteur séparé (ancien système avec compteur électromagnétique)



Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

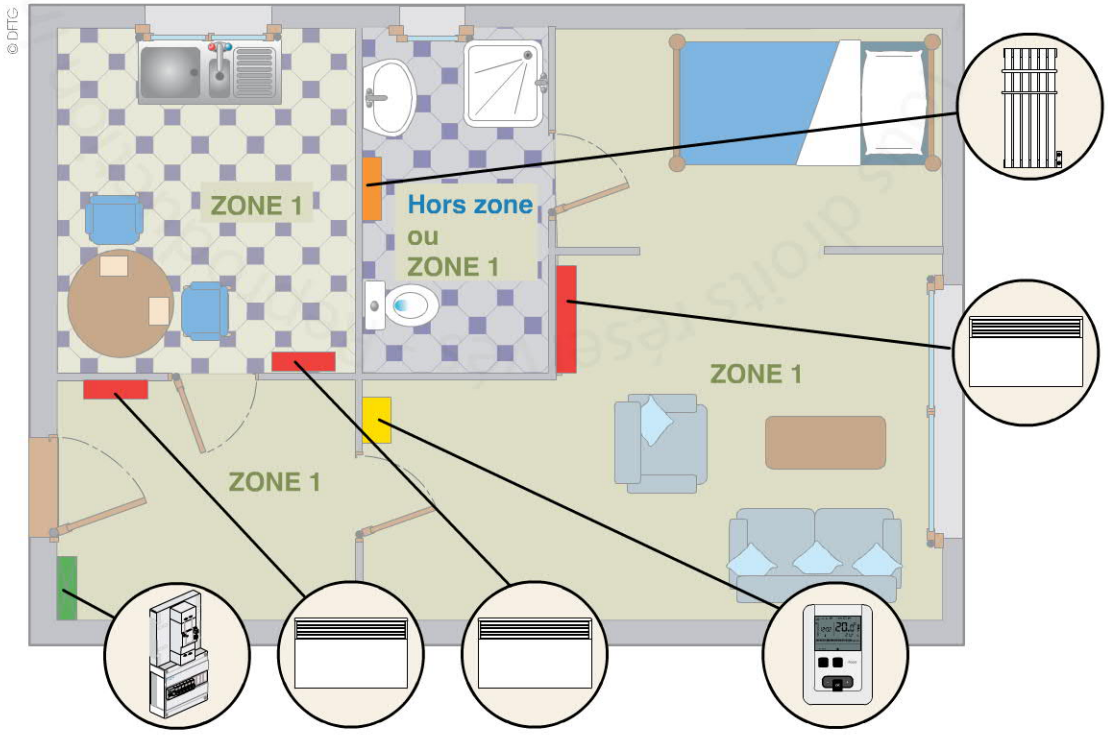
Exemple de délesteur pour compteur électronique



© Copyright © 2018 Eyrolles.

La gestion du chauffage sur une zone

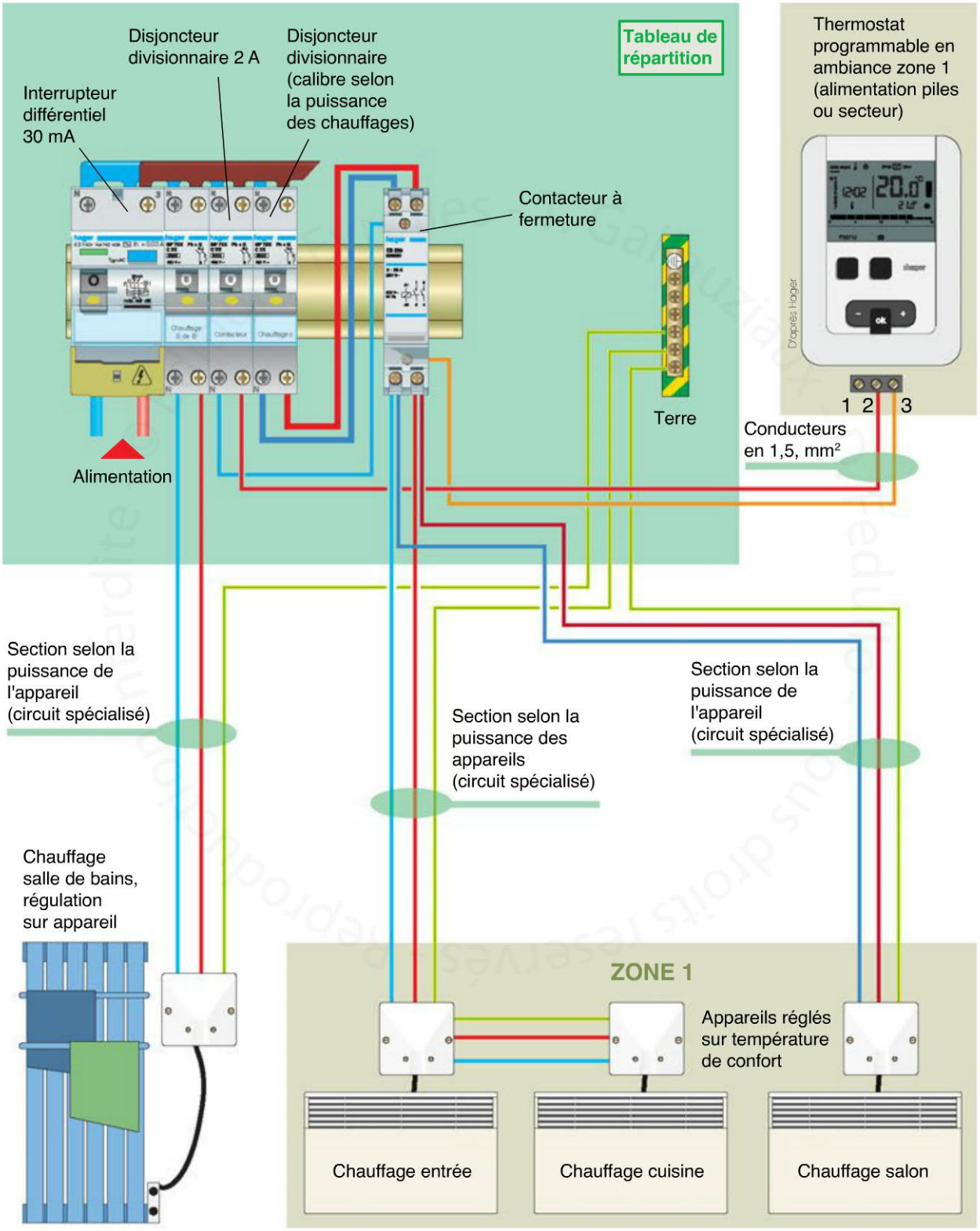
Pour réguler au mieux le chauffage électrique, il convient de diviser l'espace habitable en plusieurs zones, par exemple, une zone jour et une zone nuit qui seront chauffées différemment selon leur période d'occupation.
Pour les petites surfaces, comme un studio ou un deux pièces, une seule zone de programmation suffit. Toute la zone est chauffée à la même température selon les périodes de programmation établies. Différents systèmes existent selon que vous disposez d'appareils de chauffage équipés ou non de fil pilote. En l'absence de fil pilote, un thermostat programmable peut commander les circuits de chauffage par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs contacteurs de puissance. La température de confort est réglée directement sur les appareils. Les ordres d'abaissement sont provoqués par la coupure du circuit via le contacteur. Les thermostats programmables permettent de sélectionner la température économique pour les périodes d'absence ou nocturnes, la température hors gel en cas d'absence prolongée et l'arrêt du chauffage. Le thermostat programmable peut disposer d'une alimentation sur secteur ou par piles. Pour les appareils de chauffage récents, on utilise une régulation à fil pilote. C'est une sorte de thermostat programmable, mais qui transmet les ordres aux appareils par le fil pilote. Il est possible, pour une seule zone, de regrouper les fils pilotes pour ne passer qu'un seul conducteur au boîtier.
Celui-ci est placé en ambiance dans la zone de vie et peut être alimenté sur secteur ou par piles selon les modèles. Il est doté d'un écran permettant de programmer les périodes de chauffe selon l'occupation du logement et de déroger à une consigne en cours. L'appareil de chauffage de la salle de bains est souvent sur une ligne à part, puisqu'il n'est utilisé que ponctuellement. Toutes les lignes de chauffage doivent être des circuits spécialisés et placées sous le même dispositif différentiel.



Copyright © 2018 Eyrolles.

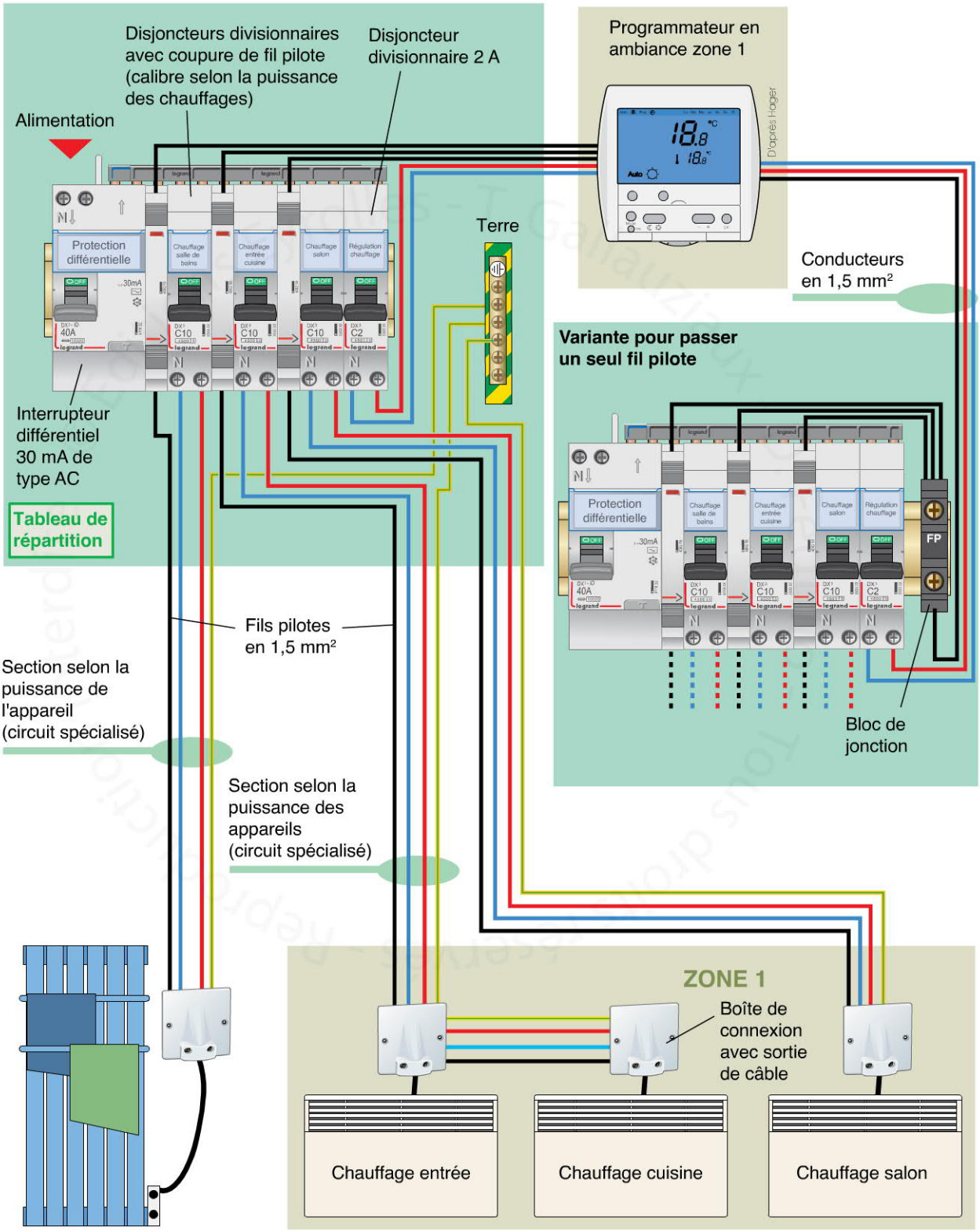
© Groupe Eyrolles

Utilisation d'un thermostat programmable (en rénovation avec convecteurs sans fil pilote)



© Copyright © 2018 Eyrolles.

Programmation d'un chauffage à fil pilote sur une zone

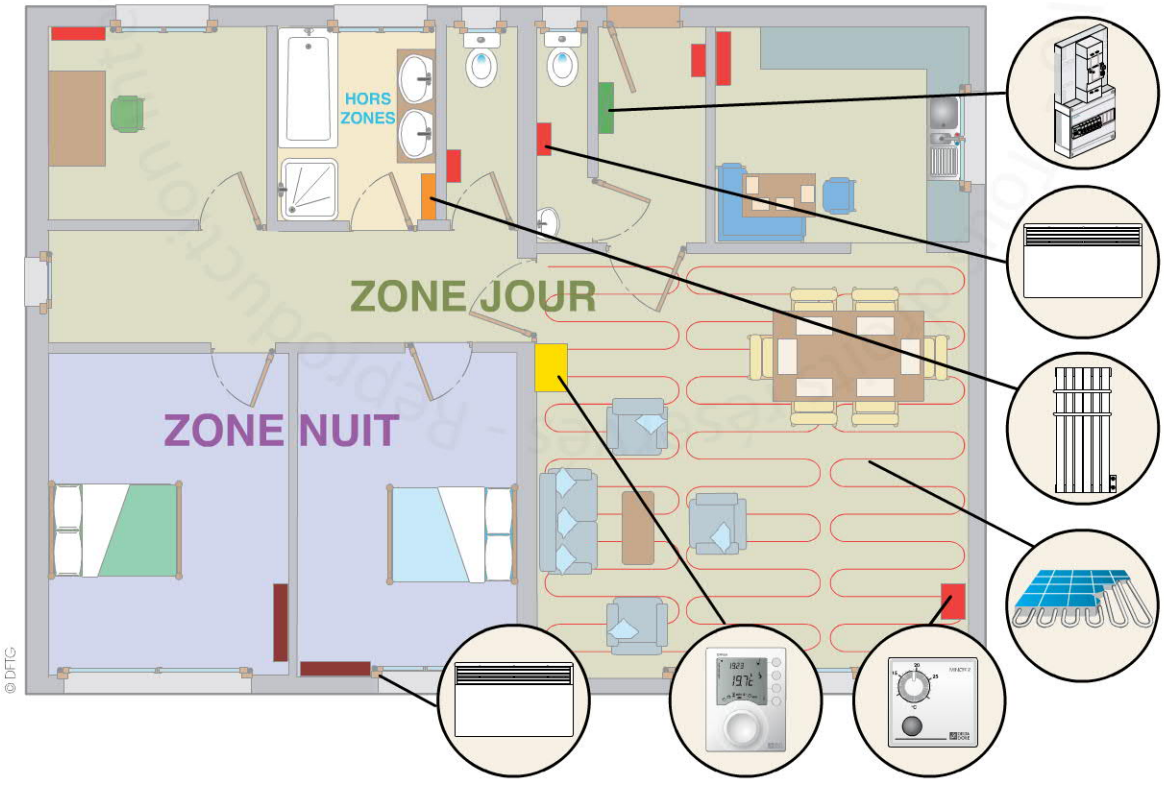


Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

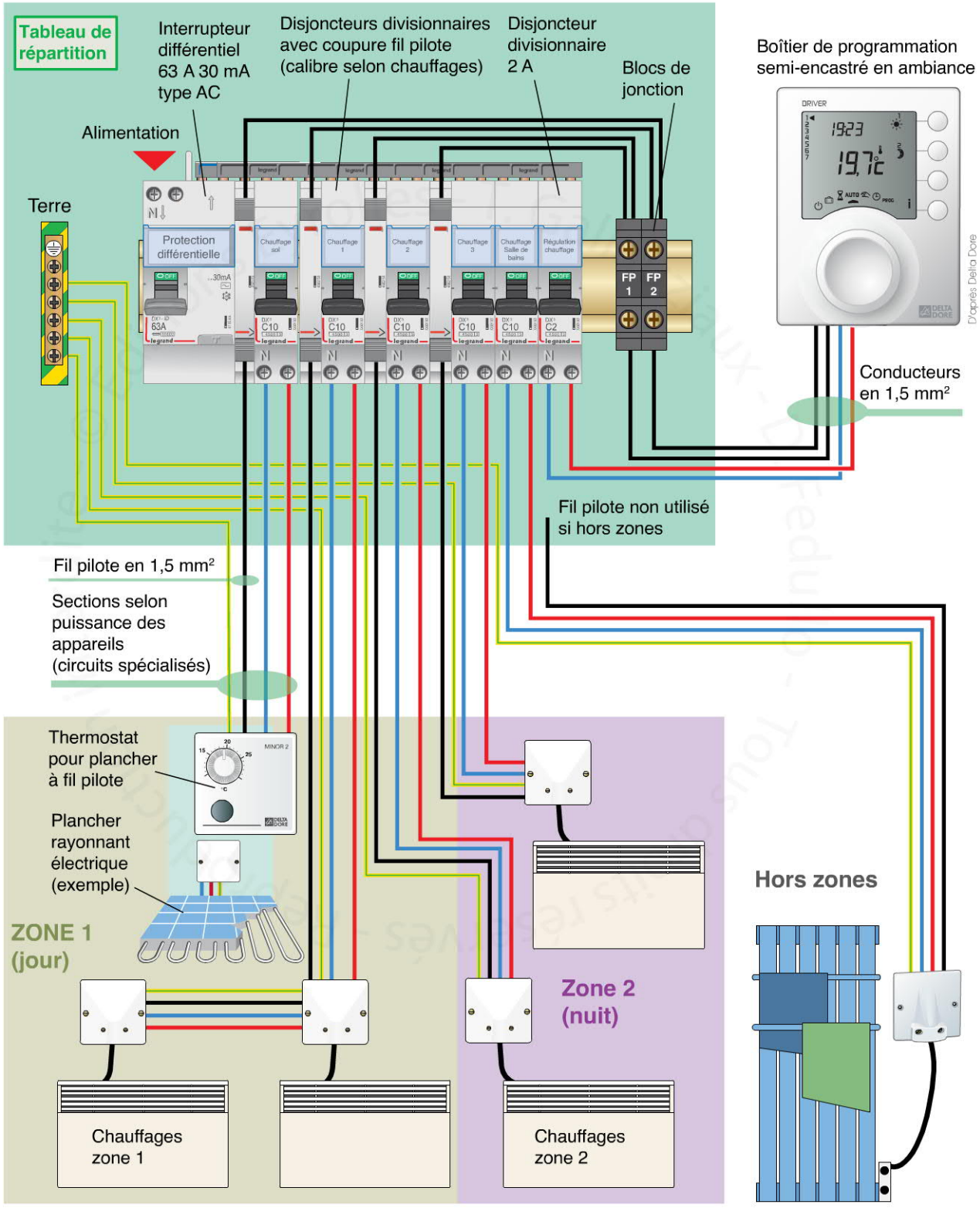
La gestion du chauffage sur deux zones

Pour une habitation de trois pièces et plus, il convient de diviser l'espace habitable en deux zones, au minimum. La zone jour comprend toutes les pièces susceptibles d'être occupées pendant cette période (salon, cuisine, entrée, bureau…).
La zone nuit comprend principalement les chambres. La salle d'eau et les WC sont considérés comme pouvant être utilisés aussi bien de nuit que de jour, ils ne sont donc généralement pas pris en compte par la régulation et commandés uniquement par leur thermostat.
La programmation sur deux zones permet donc la gestion indépendante du chauffage sur les différentes zones en fonction des heures d'occupation et des jours de la semaine. On comprend aisément que cette solution offre une possibilité d'économie plus importante que le système précédent.
Les systèmes actuels sont prévus pour fonctionner avec des appareils à fil pilote. Le système peut consister en un simple boîtier d'ambiance ou un système comprenant un boîtier d'ambiance (placé en zone jour) et un module technique placé dans le tableau de répartition. Cette deuxième solution facilite le raccordement du boîtier d'ambiance puisqu'il suffit de le raccorder avec deux fils. Dans le premier cas, les fils pilotes sont raccordés directement sur la régulation.
On peut relier ensemble plusieurs fils pilotes d'une même zone, s'ils ne demandent pas d'être programmés indépendamment.
Pour les planchers chauffants ou les plafonds rayonnants, le fil pilote est raccordé sur le thermostat d'ambiance qui commande le plancher.



© Copyright © 2018 Eyrolles.

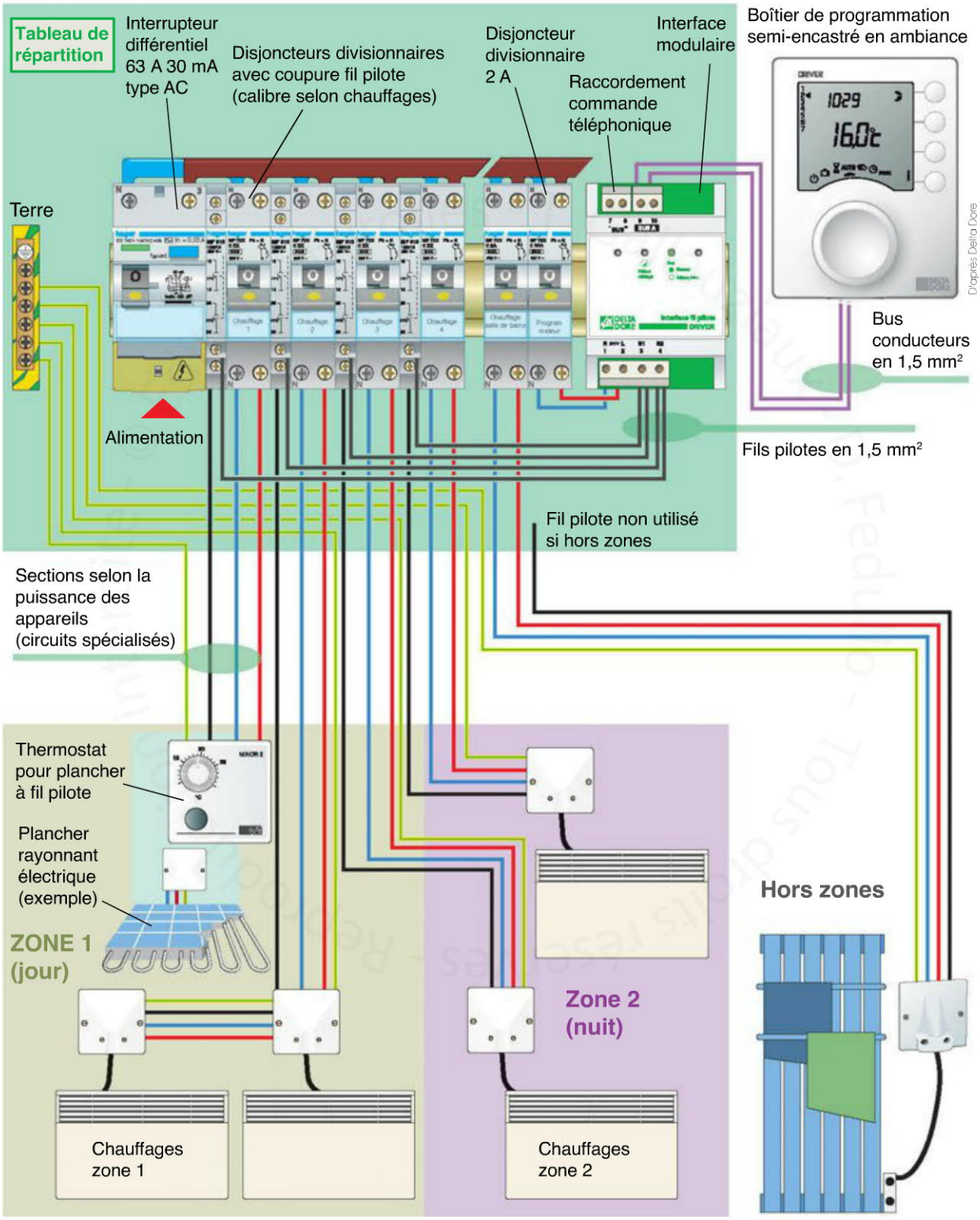
Programmation d'un chauffage à fil pilote sur deux zones avec boîtier en ambiance seul



Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

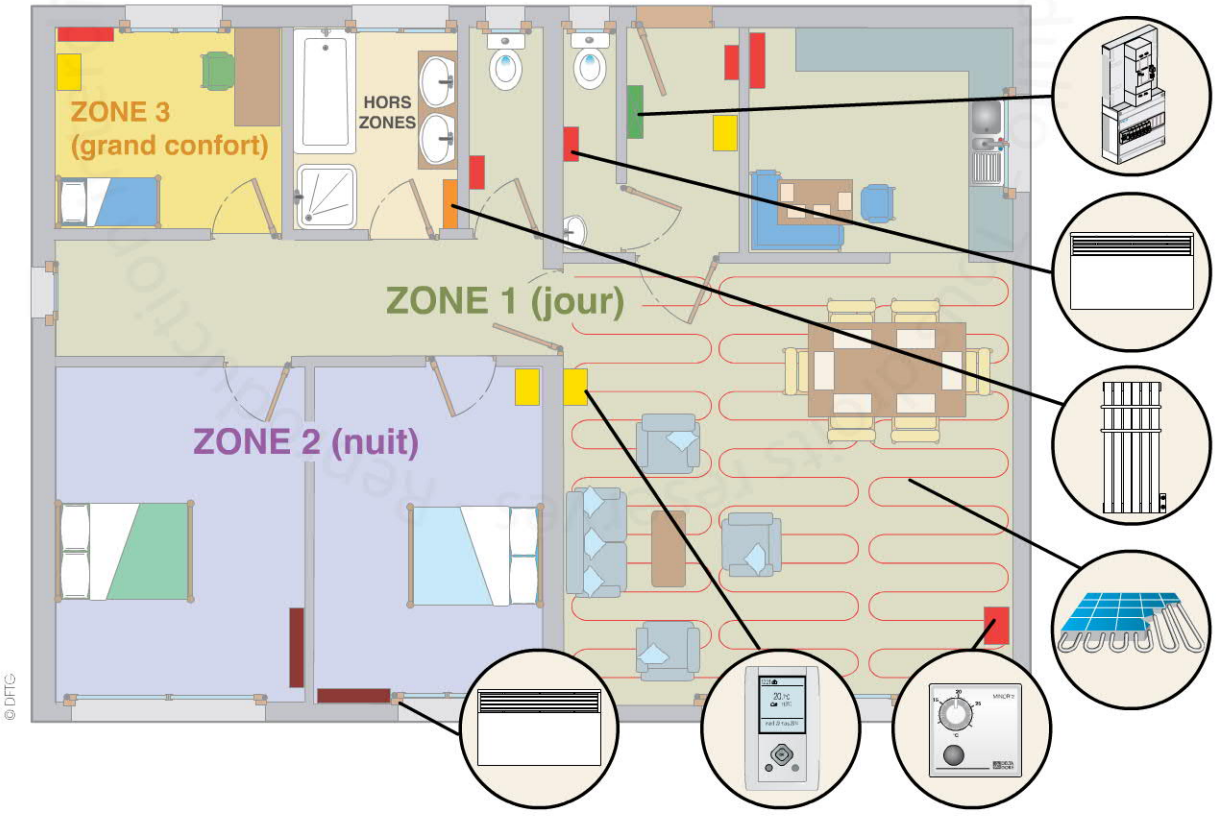
Programmation d'un chauffage à fil pilote sur deux zones avec boîtier et module technique



© Copyright © 2018 Eyrolles.

La gestion du chauffage sur trois zones

Dans certains cas, il est intéressant de pouvoir créer trois zones de chauffage avec une régulation adaptée, notamment pour les grands logements ou les habitations où les occupants ont des activités et des habitudes de vie très différentes.
Les trois zones sont également appréciables pour les activités libérales ou artisanales. Par exemple, une salle d'attente et un bureau peuvent être situés en zone trois.
Si vous disposez d'un abonnement qui module le prix de l'électricité en fonction des jours de basse et de forte consommation, comme l'offre Tempo, la division en trois zones est également indiquée.
Le coût de l'électricité est élevé pendant les périodes rouges correspondant aux pointes de consommation hivernales. Si l'habitation est divisée en trois zones, il devient alors possible de conserver une température de confort dans certaines pièces prioritaires, par exemple, la chambre de bébé.
Les autres zones peuvent être régulées au niveau confort moins un ou deux degrés, pour diminuer au maximum la consommation électrique en période rouge.
La gestion s'effectue le plus souvent au moyen d'un gestionnaire d'énergie, intégrant un délesteur, relié à la téléinformation du compteur électronique et à un boîtier placé en ambiance destiné à la programmation des températures ou à la dérogation à une consigne en cours.



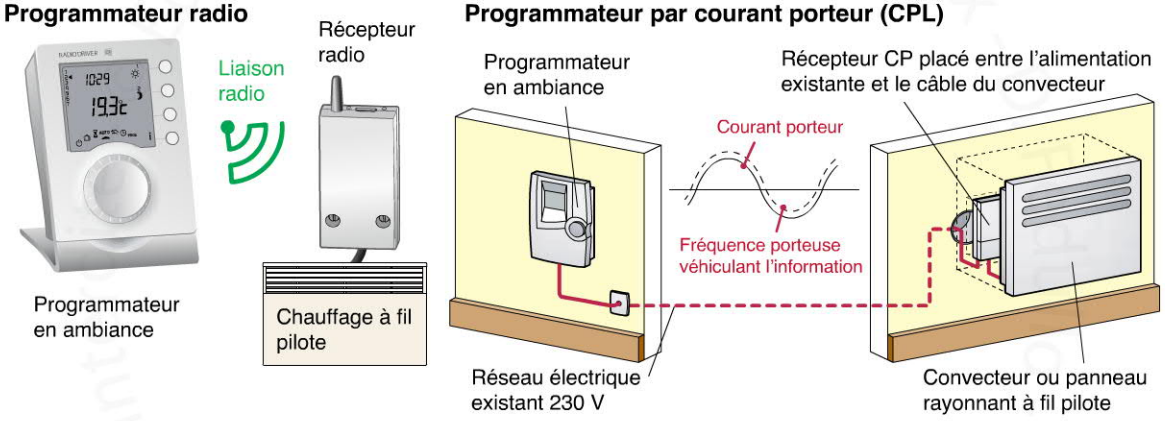
Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

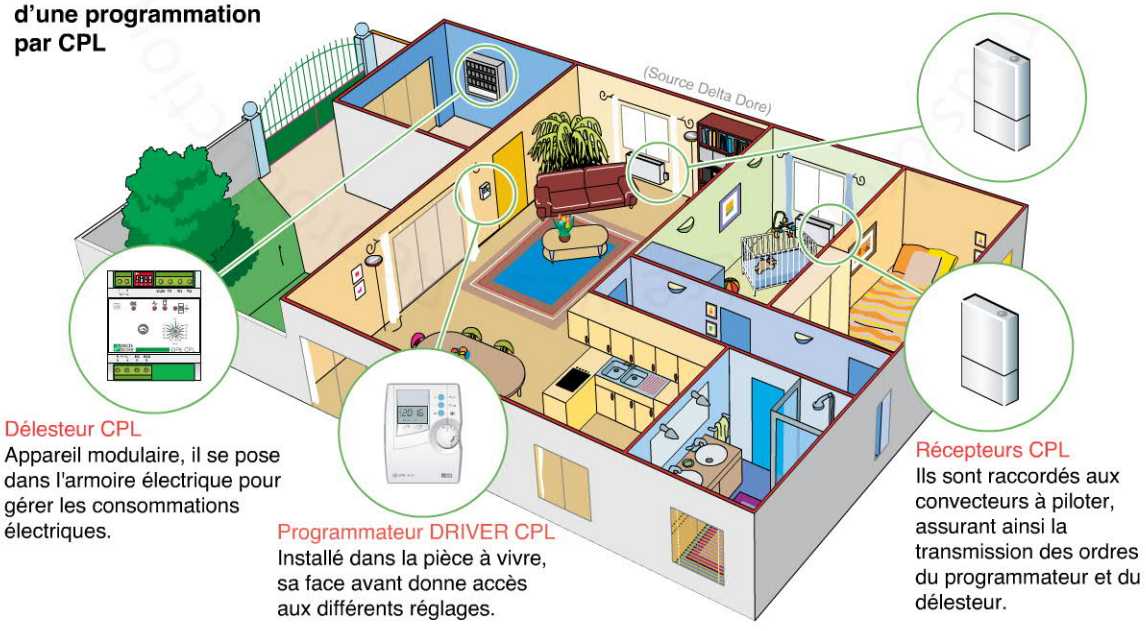
La gestion par courant porteur et par radio

Dans le cas d'une rénovation, il est possible d'installer une régulation haut de gamme, en conservant les circuits électriques d'un chauffage existant.
Deux technologies offrent cette possibilité : les courants porteurs et les ondes radio. Il suffit de placer un délesteur ou un gestionnaire d'énergie dans le tableau électrique, puis un boîtier de programmation en ambiance dans le salon, par exemple, raccordé sur une alimentation en 230 V. Les convecteurs doivent être remplacés par des appareils de chauffage à fil pilote et être équipés d'un récepteur de courant porteur ou radio.

Le récepteur s'intercale entre l'alimentation de l'appareil et son câble. Son rôle est de décoder les signaux radio ou de courant porteur en signal pour fil pilote. Certaines solutions sont adaptables aux anciens compteurs électromécaniques, mais généralement elles sont destinées aux compteurs électroniques.



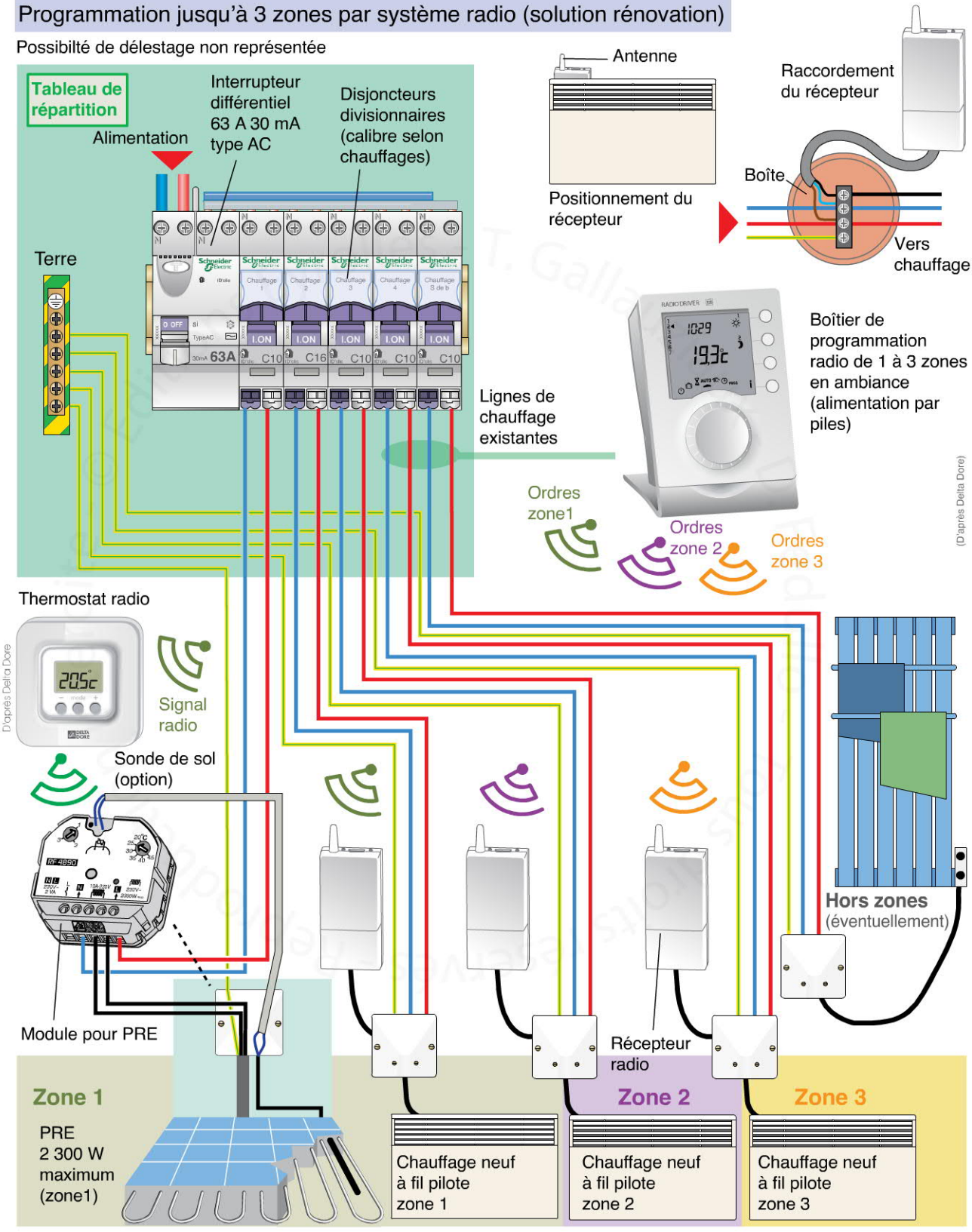
Exemple d'implantation d'une programmation par CPL



© Copyright © 2018 Eyrolles.

Programmation jusqu'à 3 zones par système radio (solution rénovation)

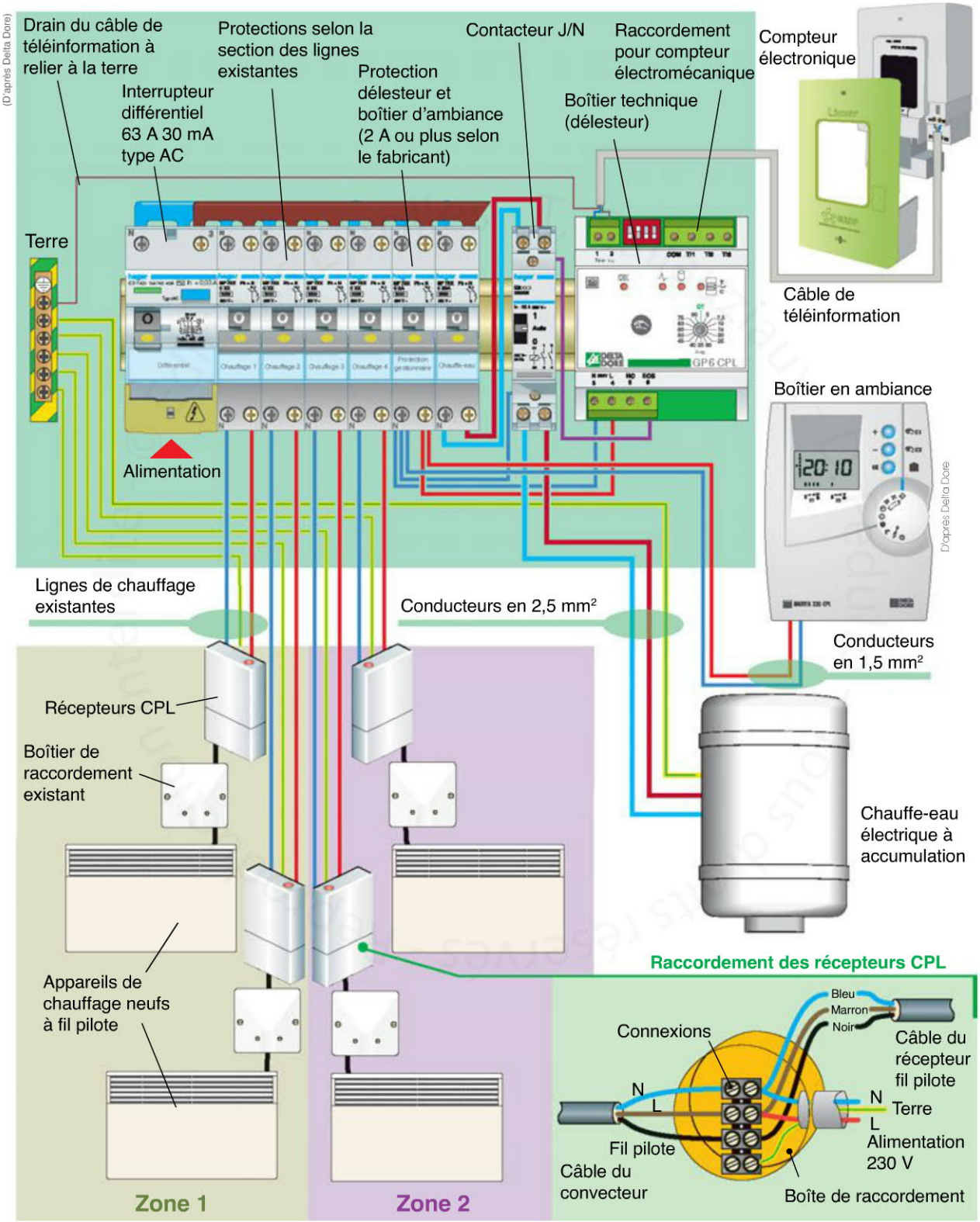
Possibilté de délestage non représentée



Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

Programmation d'un chauffage par courant porteur sur 2 zones avec délestage (rénovation)

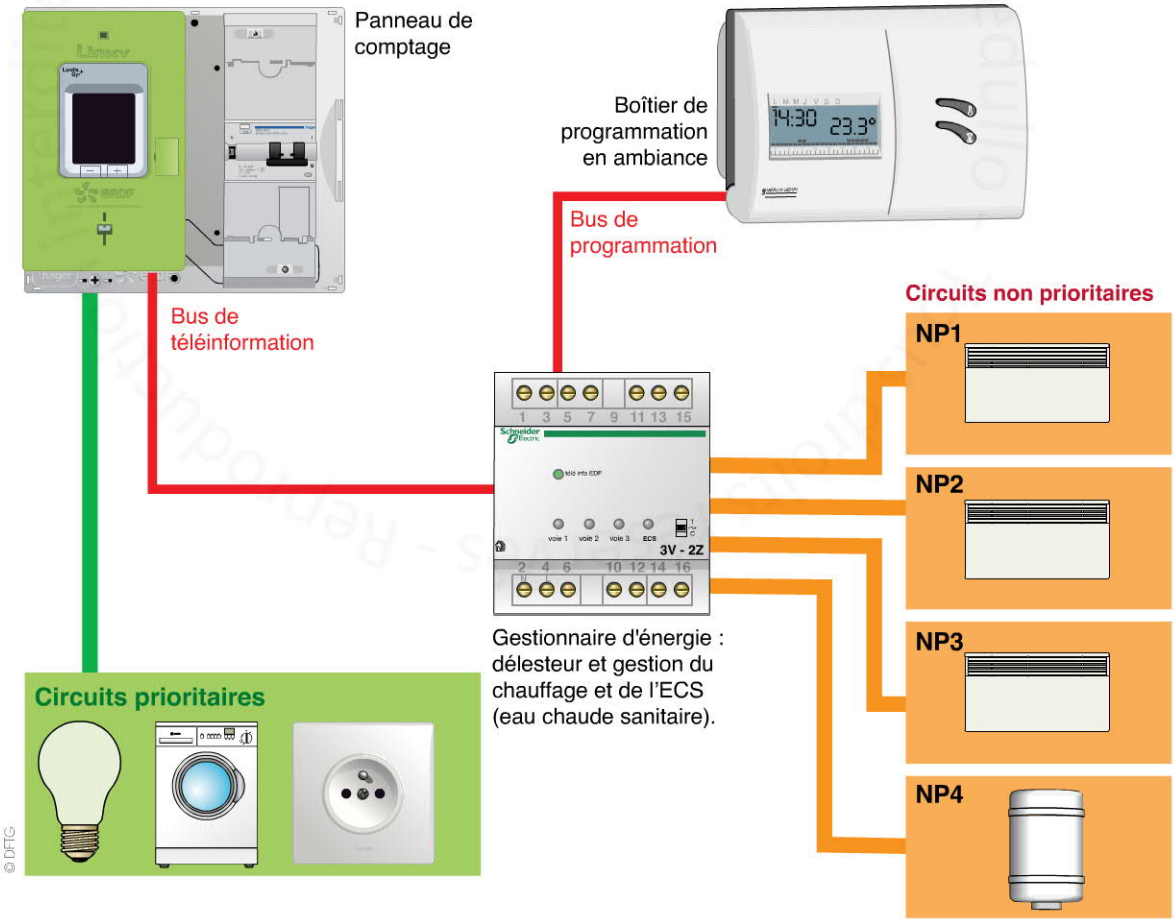


© Copyright © 2018 Eyrolles.

Les gestionnaires d'énergie

Les gestionnaires d'énergie sont prévus pour fonctionner avec les installations munies d'un compteur électronique. Ces appareils font office de délesteur, de programmateur pour chauffage à fil pilote et de gestionnaire de la production d'eau chaude. Ils permettent d'automatiser le fonctionnement des appareils électriques en fonction des heures, de déclencher certains appareils durant les périodes creuses et de limiter le chauffage pendant les périodes où le coût de l'énergie est le plus élevé. Ils permettent également de réduire l'abonnement électrique grâce à leur fonction délesteur. Le système se compose d'un boîtier de programmation en ambiance et d'un module technique placé dans le tableau de répartition.

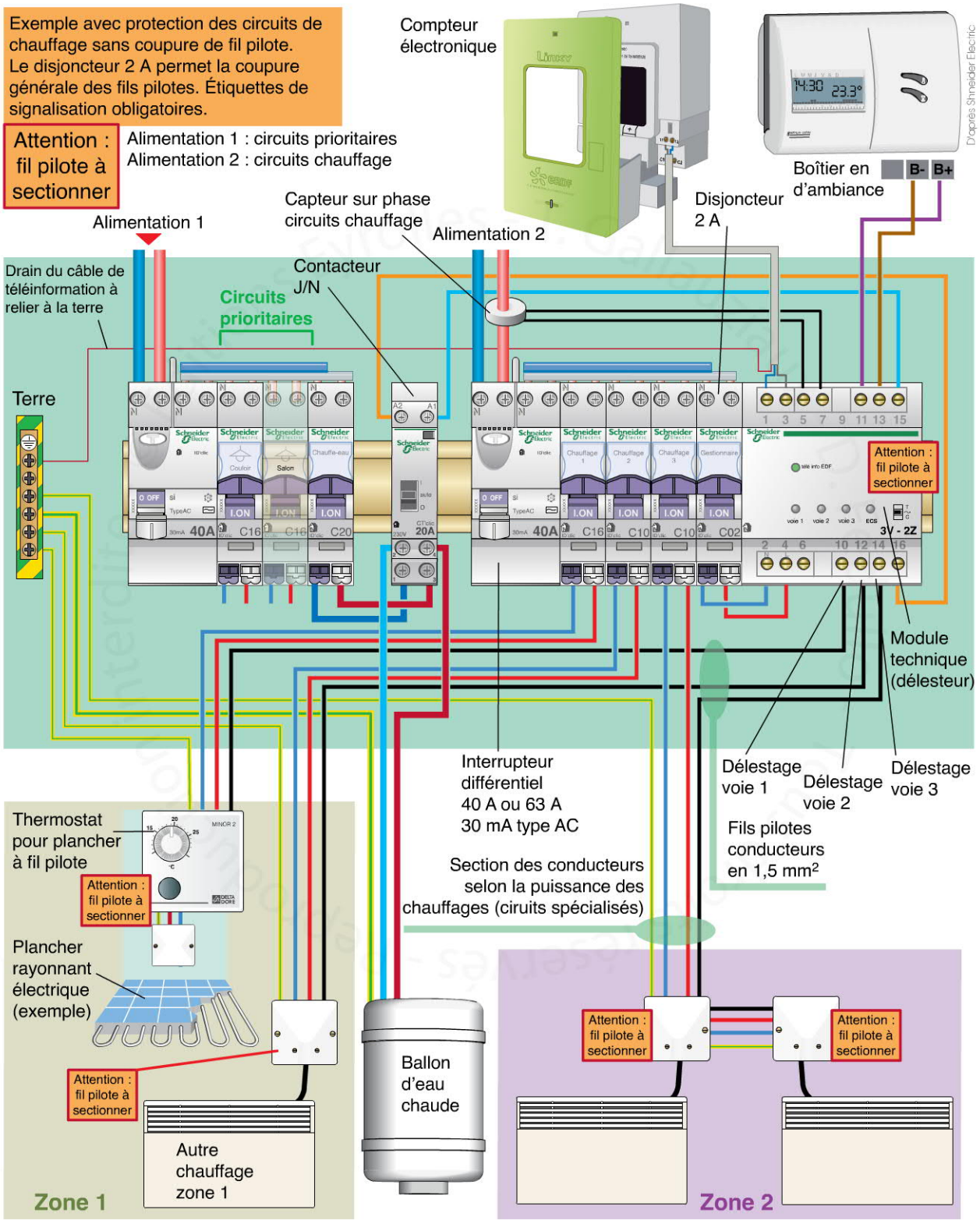
Un gestionnaire d'énergie prend directement ses informations sur le compteur électronique par le biais d'un câble de téléinformation. Il transmet les ordres de programmation aux appareils de chauffage via le fil pilote et gère l'eau chaude en commandant le contacteur jour/nuit du chauffe-eau.
Certains modèles peuvent communiquer par ondes radio avec, par exemple, des détecteurs d'ouverture. Quand on ouvre la fenêtre de la pièce, l'appareil de chauffage se met automatiquement en mode hors gel.
Depuis les exigences dictées par la RT 2012 (réglementation thermique), l'habitation doit disposer d'un indicateur des consommations. Les gestionnaires d'énergie permettent (selon les modèles) de répondre à cet objectif.



Copyright © 2018 Eyrolles.

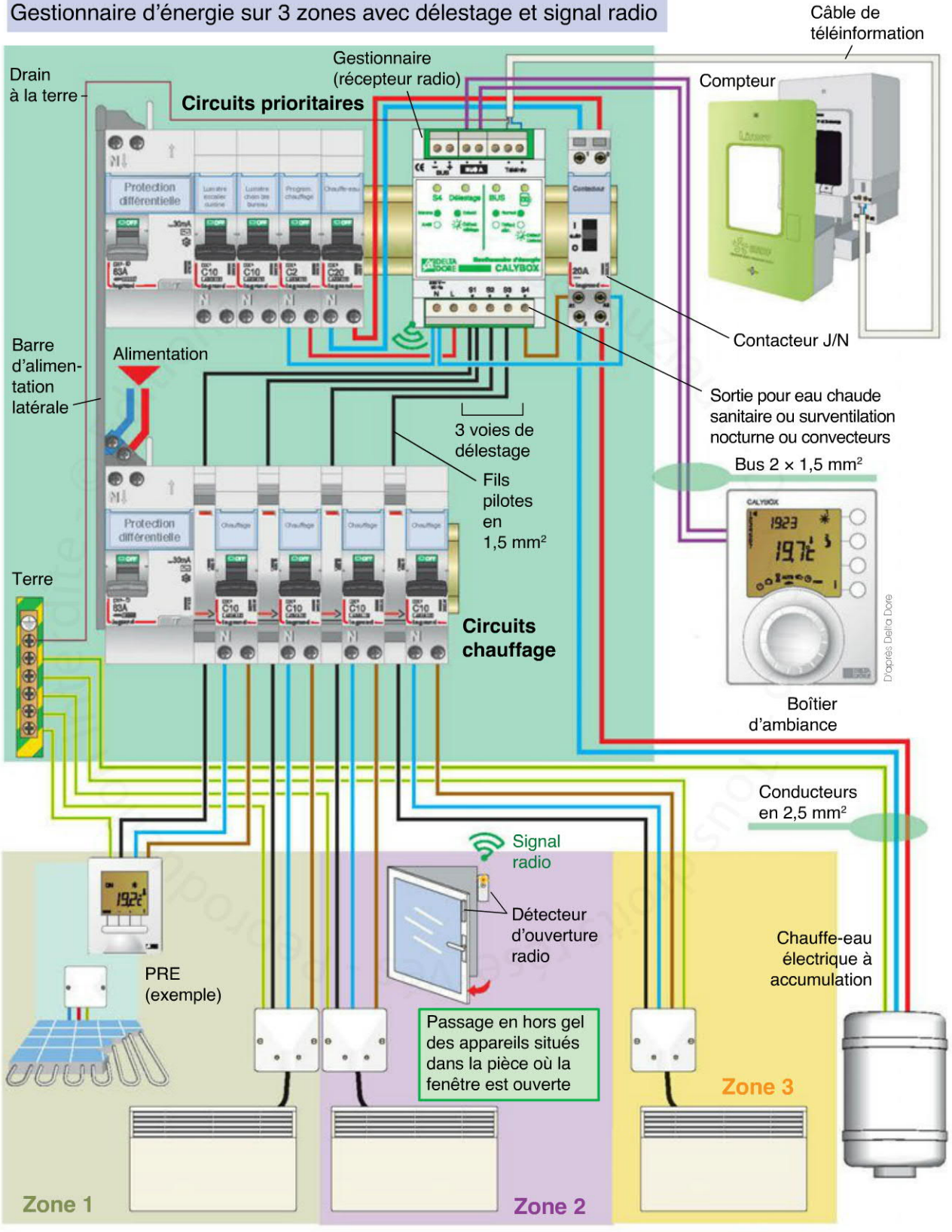
© Groupe Eyrolles

Gestionnaire d'énergie avec programmation du chauffage à fil pilote sur 2 zones



© Copyright © 2018 Eyrolles.

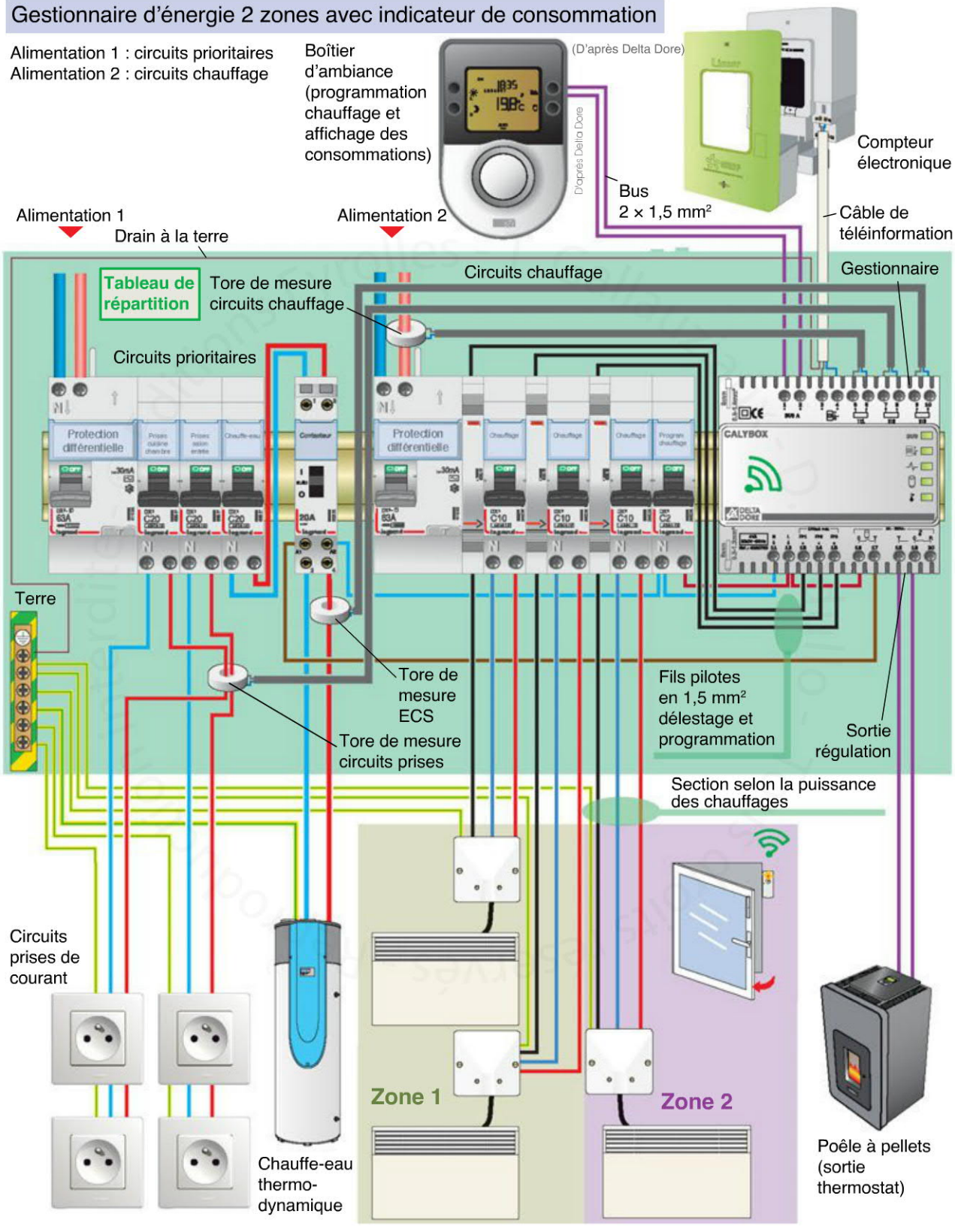
Gestionnaire d'énergie sur 3 zones avec délestage et signal radio



Copyright © 2018 Eyrolles.

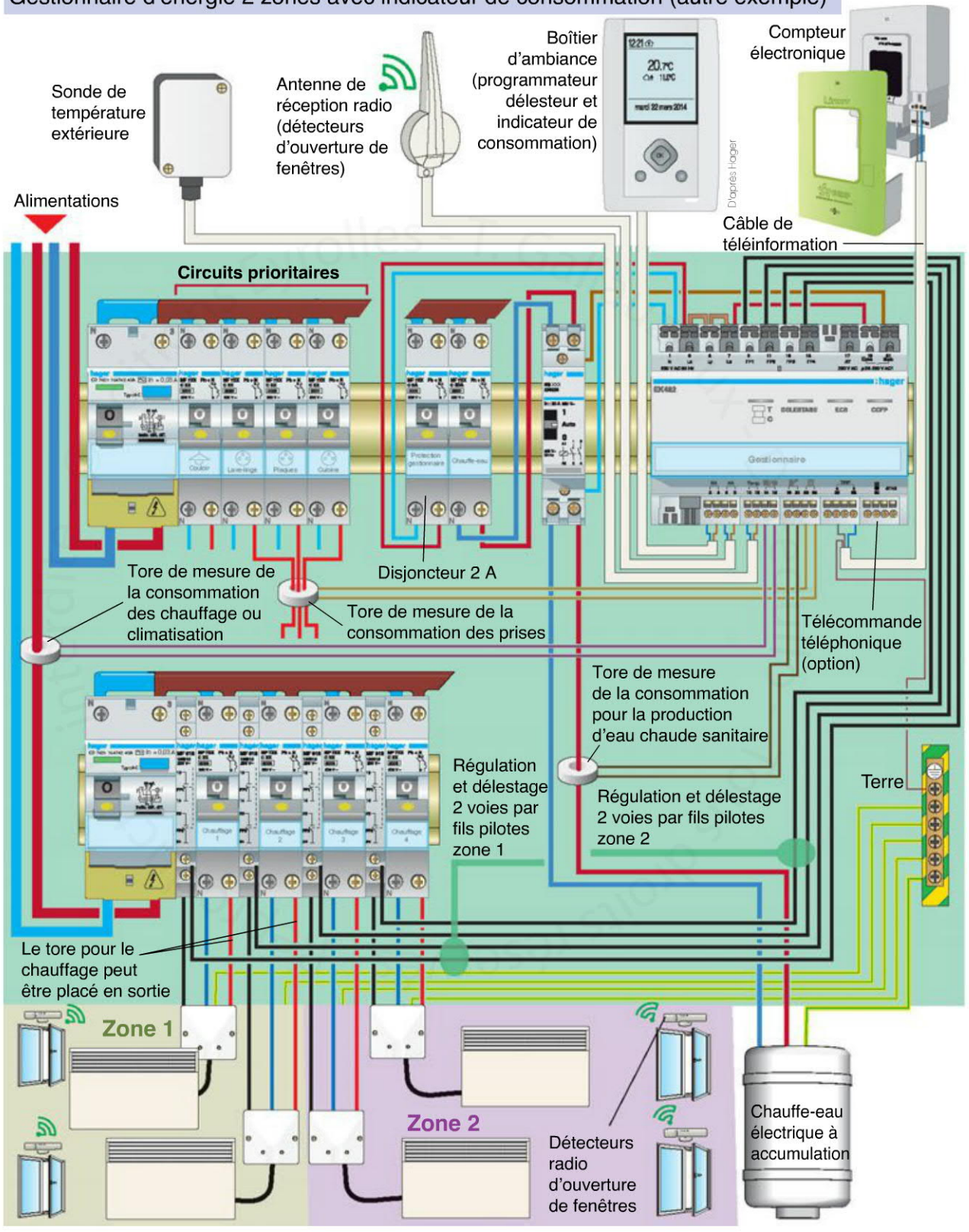
© Groupe Eyrolles

Gestionnaire d'énergie 2 zones avec indicateur de consommation



© Copyright © 2018 Eyrolles.

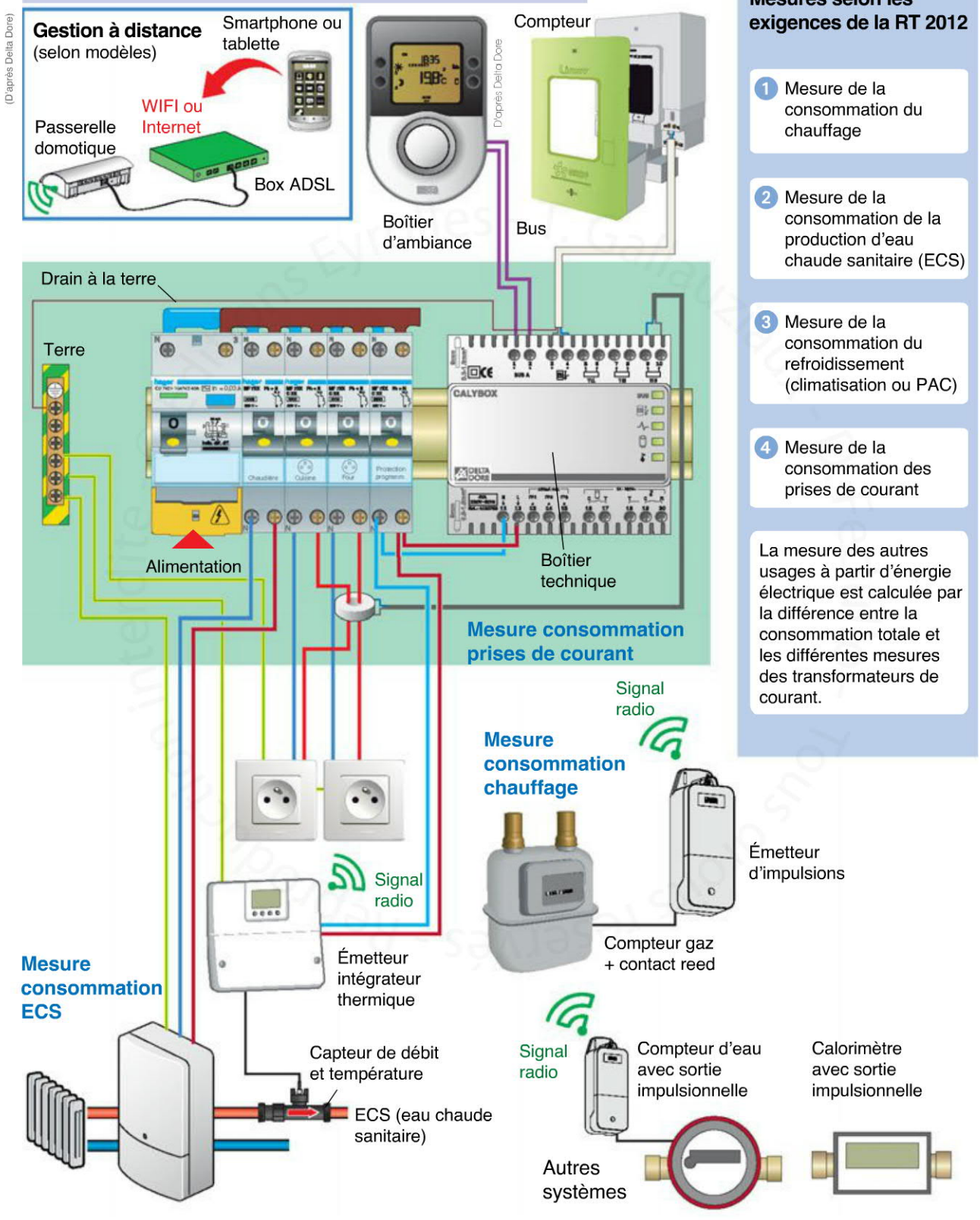
Gestionnaire d'énergie 2 zones avec indicateur de consommation (autre exemple)



Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

Indicateur de consommation seul pour chaudière mixte



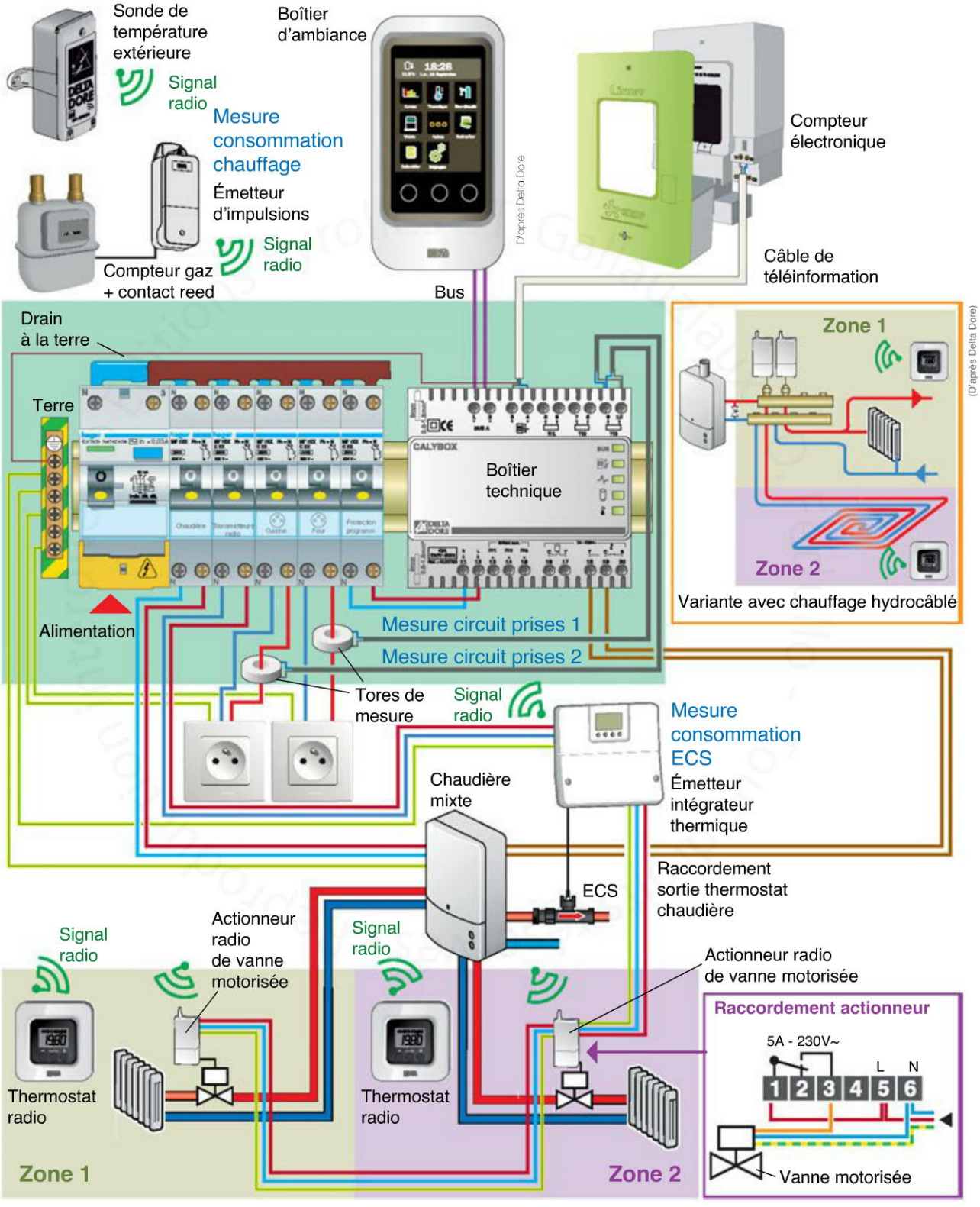
Mesures selon les exigences de la RT 2012

1. Mesure de la consommation du chauffage
2. Mesure de la consommation de la production d'eau chaude sanitaire (ECS)
3. Mesure de la consommation du refroidissement (climatisation ou PAC)
4. Mesure de la consommation des prises de courant

La mesure des autres usages à partir d'énergie électrique est calculée par la différence entre la consommation totale et les différentes mesures des transformateurs de courant.

© Copyright © 2018 Eyrolles.

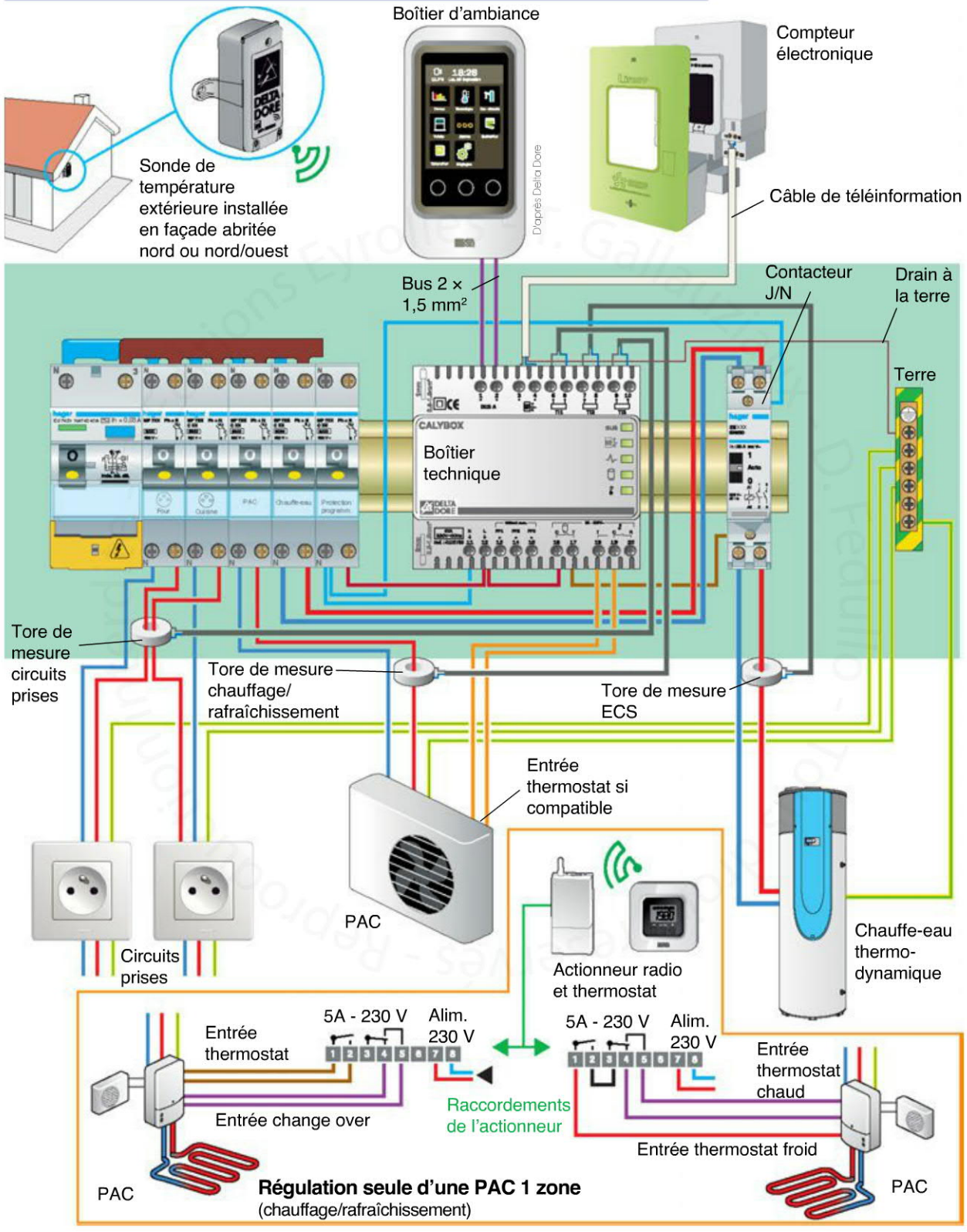
Gestionnaire d'énergie 2 zones avec indicateur de consommation pour chaudière gaz mixte



Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

Gestionnaire d'énergie pour PAC avec indicateur de consommation



© Copyright © 2018 Eyrolles.

DR

Les protections

Les circuits électriques sont protégés par plusieurs systèmes obligatoires, comme les dispositifs différentiels haute sensibilité (30 mA) et les disjoncteurs divisionnaires (les fusibles ne sont plus autorisés). Cependant, des influences externes peuvent également provoquer des dégâts, comme la foudre.

Elle peut provoquer des surtensions dans les installations électriques, qui se traduisent par la destruction des équipements électroniques, la détérioration des appareils électroménagers et la perturbation des systèmes d'alarme ou informatiques. Elle peut se manifester de deux façons : par effet direct ou indirect. Si la foudre tombe sur une habitation, l'effet est direct. Pour s'en protéger, on a recours à un paratonnerre. Les effets indirects de la foudre peuvent atteindre l'installation électrique quand elle tombe sur une ligne aérienne alimentant l'installation.

Pour se protéger contre ces effets, on installe un parafoudre dans le tableau de répartition. Il protège l'installation en écoulant le courant excédentaire vers la terre. Son installation est obligatoire dans les régions les plus exposées.

Plusieurs types de parafoudre existent avec différents modes de raccordement. Les systèmes les plus utilisés sont les modèles à protection interne ou monoblocs de tête (placés juste avant un interrupteur différentiel). Certains modèles comportent des cartouches qu'il convient de remplacer après un foudroiement.

Quand un parafoudre est obligatoire sur l'alimentation électrique, il est conseillé d'en installer un également sur la ligne téléphonique, notamment si elle est aérienne. Il en existe différents modèles pour protéger une simple ligne téléphonique ou tout le réseau de communication, du téléphone à l'ordinateur.

Protéger une installation et la maison, c'est aussi se protéger contre les risques tels que les incendies ou les inondations. À cet effet, vous pouvez installer dans les pièces à protéger des détecteurs techniques qui déclenchent une alarme en cas d'émanations de gaz, de panne de congélateur ou de présence d'eau. Ils peuvent également vous prévenir par l'intermédiaire d'un transmetteur téléphonique.

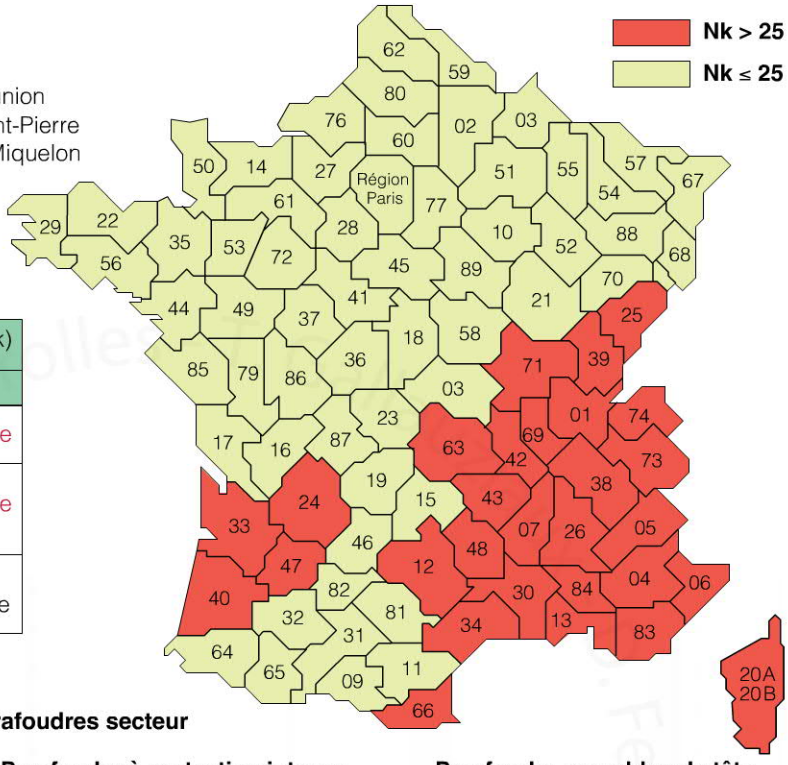
Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

Parafoudre secteur

Guyanne
Martinique
Guadeloupe

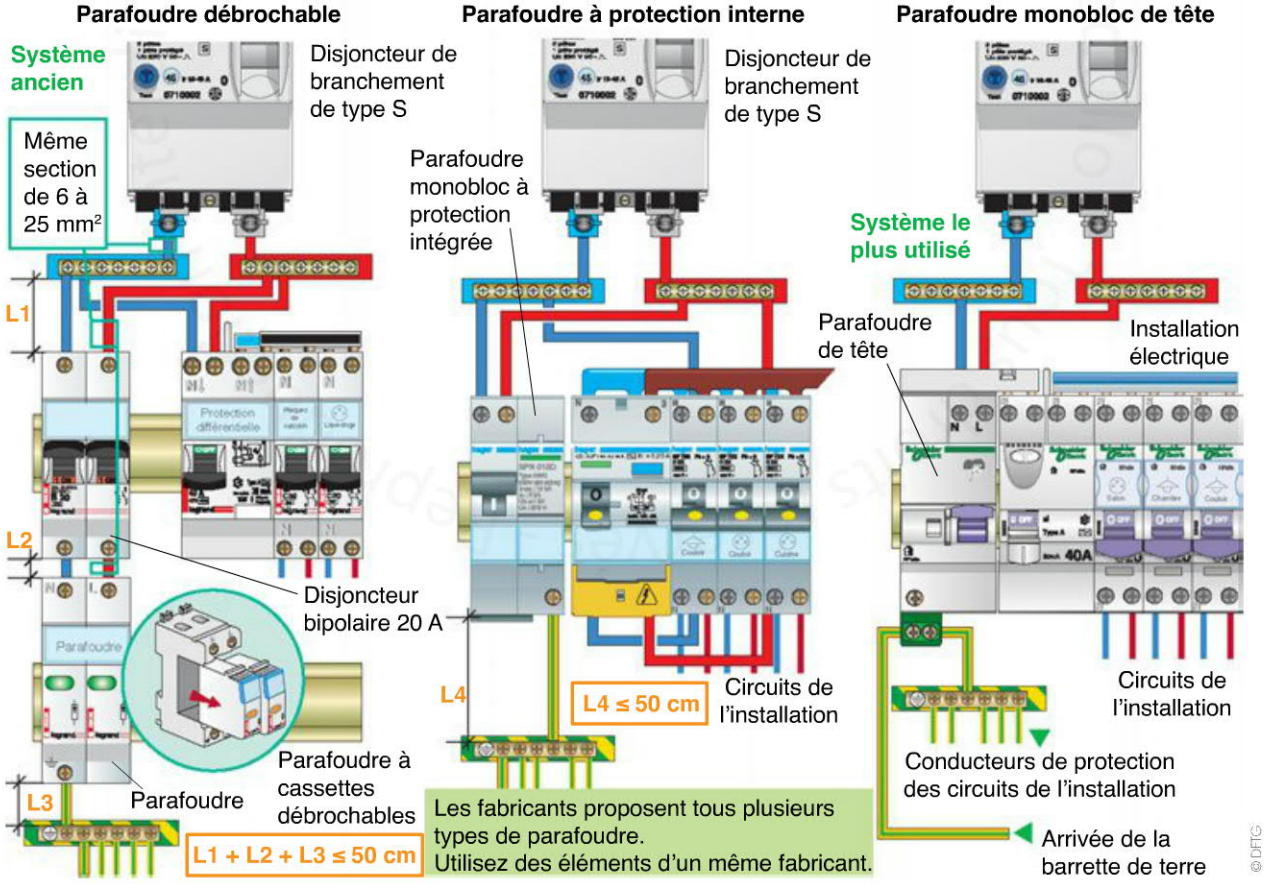
Réunion
Saint-Pierre et Miquelon



Installation d'un parafoudre

Alimentation du bâtiment	Niveau kéraunique (Nk)	
	≤ 25	> 25
Bâtiment équipé d'un paratonnerre	Obligatoire	Obligatoire
Ligne entièrement ou partiellement aérienne	Non obligatoire	Obligatoire
Ligne entièrement souterraine	Non obligatoire	Non obligatoire

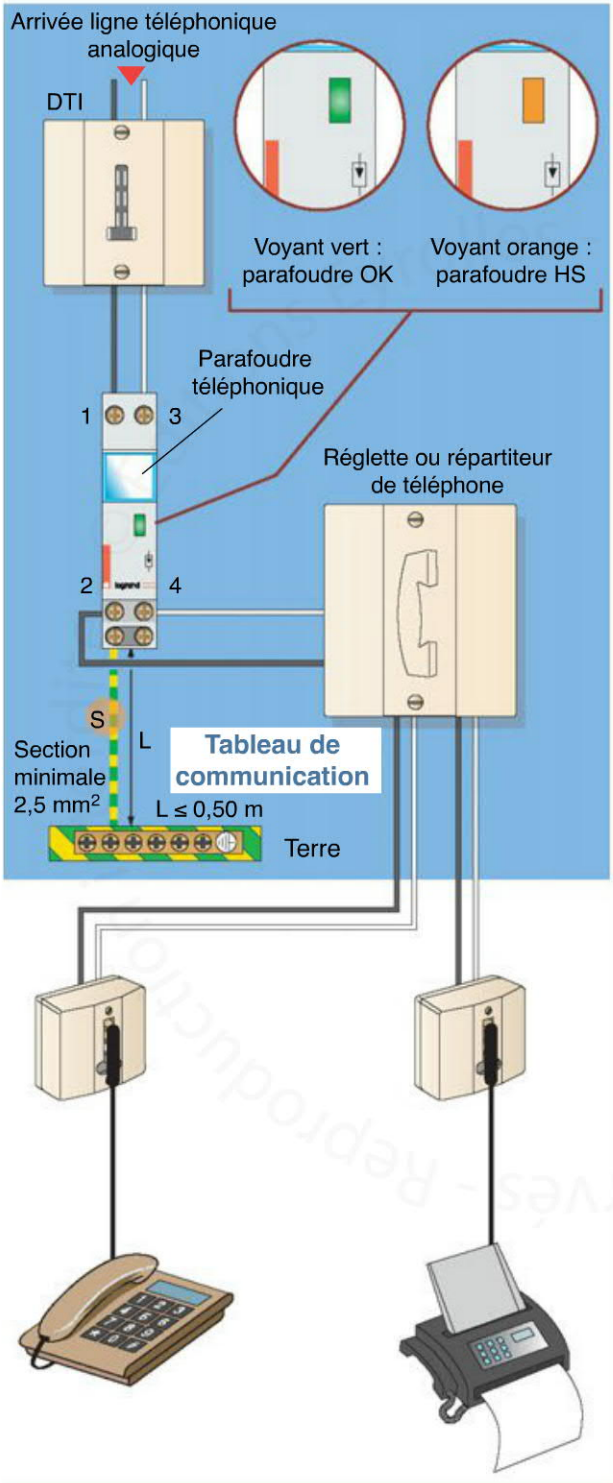
Raccordement de divers modèles de parafoudres secteur



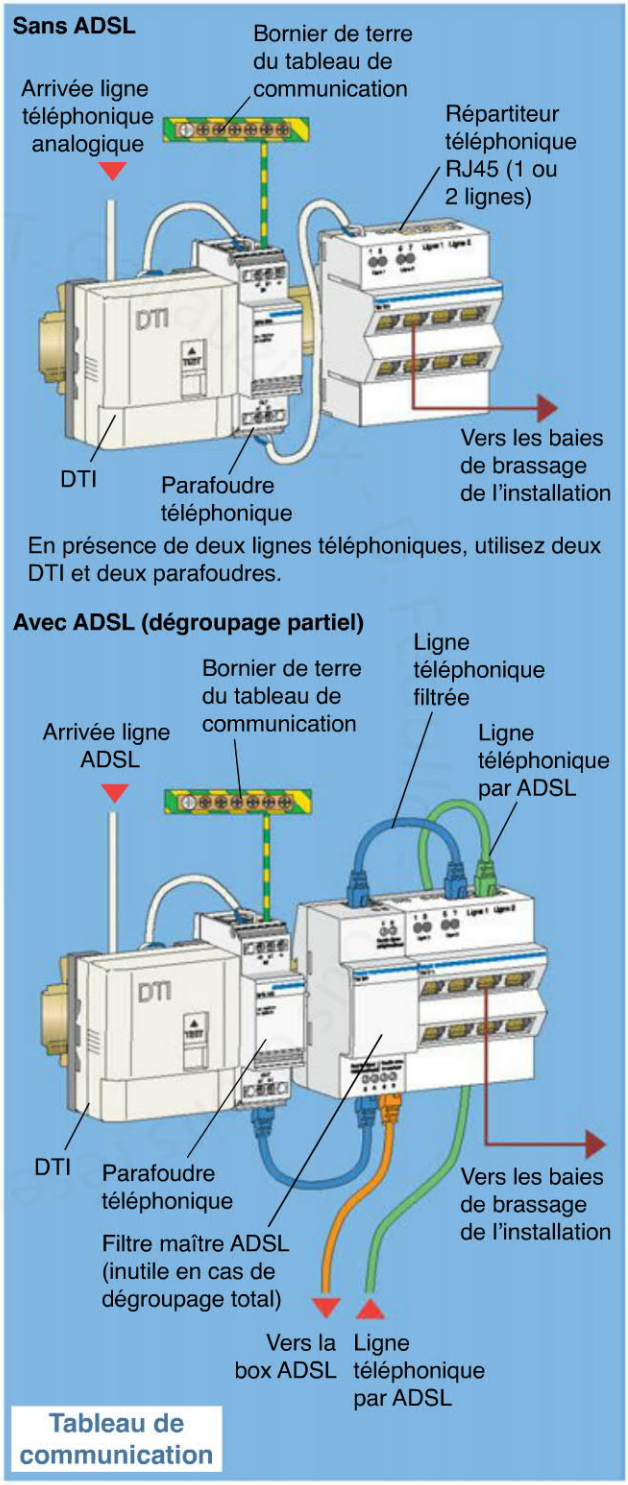
© Copyright © 2018 Eyrolles.

Parafoudre téléphonique

Installations avant le 01/01/2008



Réseau de communication



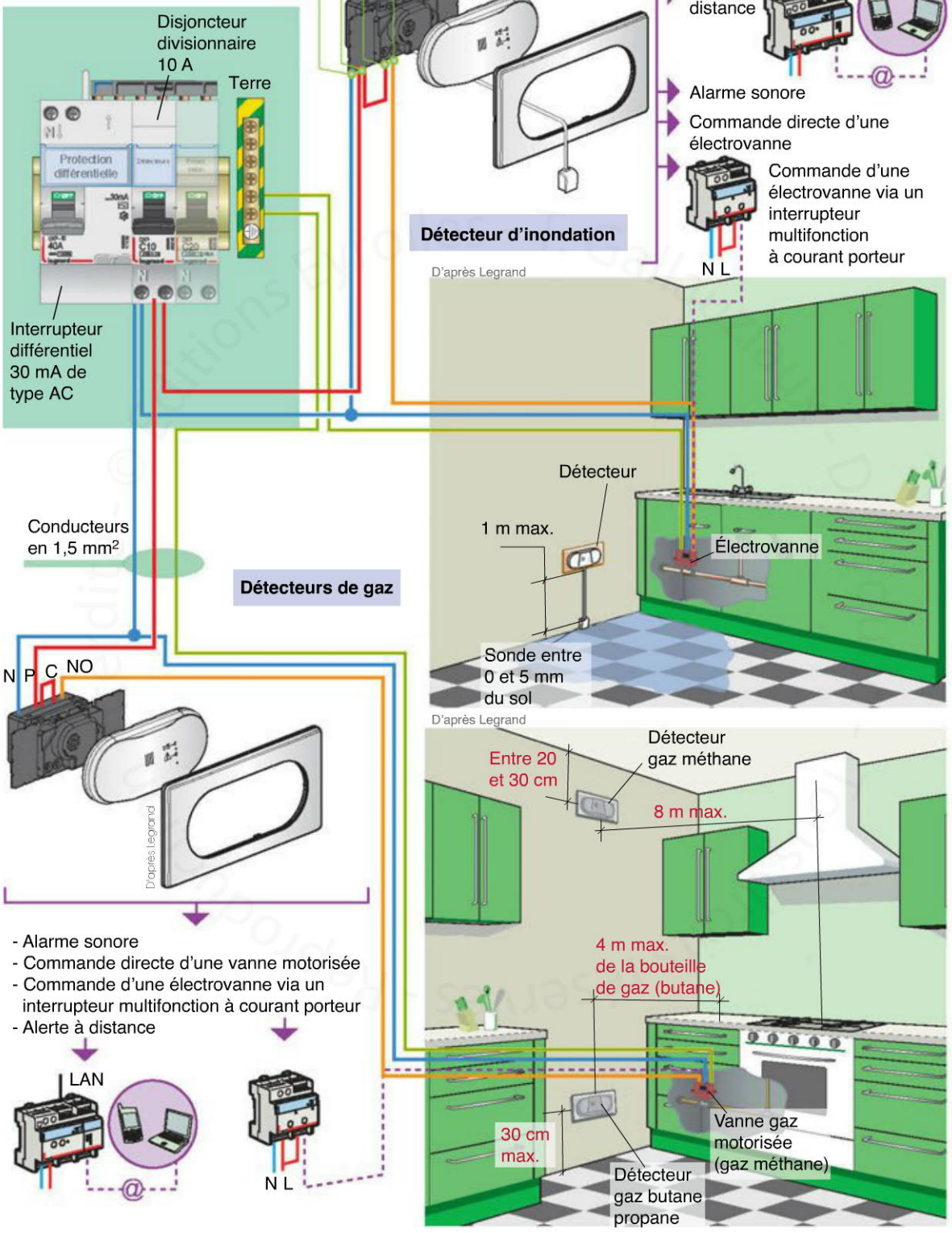
Quand un parafoudre secteur est obligatoire, il est conseillé d'en installer un également sur la ligne téléphonique.

© DITC

Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

Les détecteurs techniques



© Copyright © 2018 Eyrolles.

© General Electric

L'éclairage

Outre les circuits d'éclairage classiques illustrés dans *Mémento de schémas électriques 1*, certains circuits plus évolués sont parfois nécessaires, notamment dans les grandes maisons ou les immeubles d'habitation collectifs.

La minuterie est un dispositif couramment utilisé pour la commande des cages d'escaliers et des circulations. La mise en fonction s'effectue par appui sur un bouton-poussoir. Le circuit d'éclairage est mis sous tension pour la durée programmée sur la minuterie. Celle-ci dispose également d'une touche de marche forcée permettant l'éclairage en continu, par exemple pour la durée du ménage. Les schémas des pages suivantes (branchement trois fils ou quatre fils) respectent les consignes de la norme NF C 15-100. La solution à quatre fils permet de disposer de la phase, du neutre et de la terre dans la colonne de minuterie pour alimenter d'autres circuits directs (combles, grenier) ou des détecteurs de mouvement (sur les paliers, par exemple). La norme exige désormais que la minuterie soit équipée d'un système de préavis d'extinction qui diminue progressivement l'intensité lumineuse plutôt que d'opérer une extinction brutale. Il existe des minuteries multifonctions qui permettent plusieurs types d'éclairage.

Pour les particuliers, le télérupteur-minuterie se raccorde directement sur une alimentation secteur et dispose d'un contact pour la commande de l'éclairage. Il est pourvu d'une molette de réglage pour la durée d'allumage, comme une minuterie. Cela est pratique, par exemple pour celles ou ceux qui oublient toujours d'éteindre le couloir… Ces dispositifs permettent également de consommer moins d'énergie.

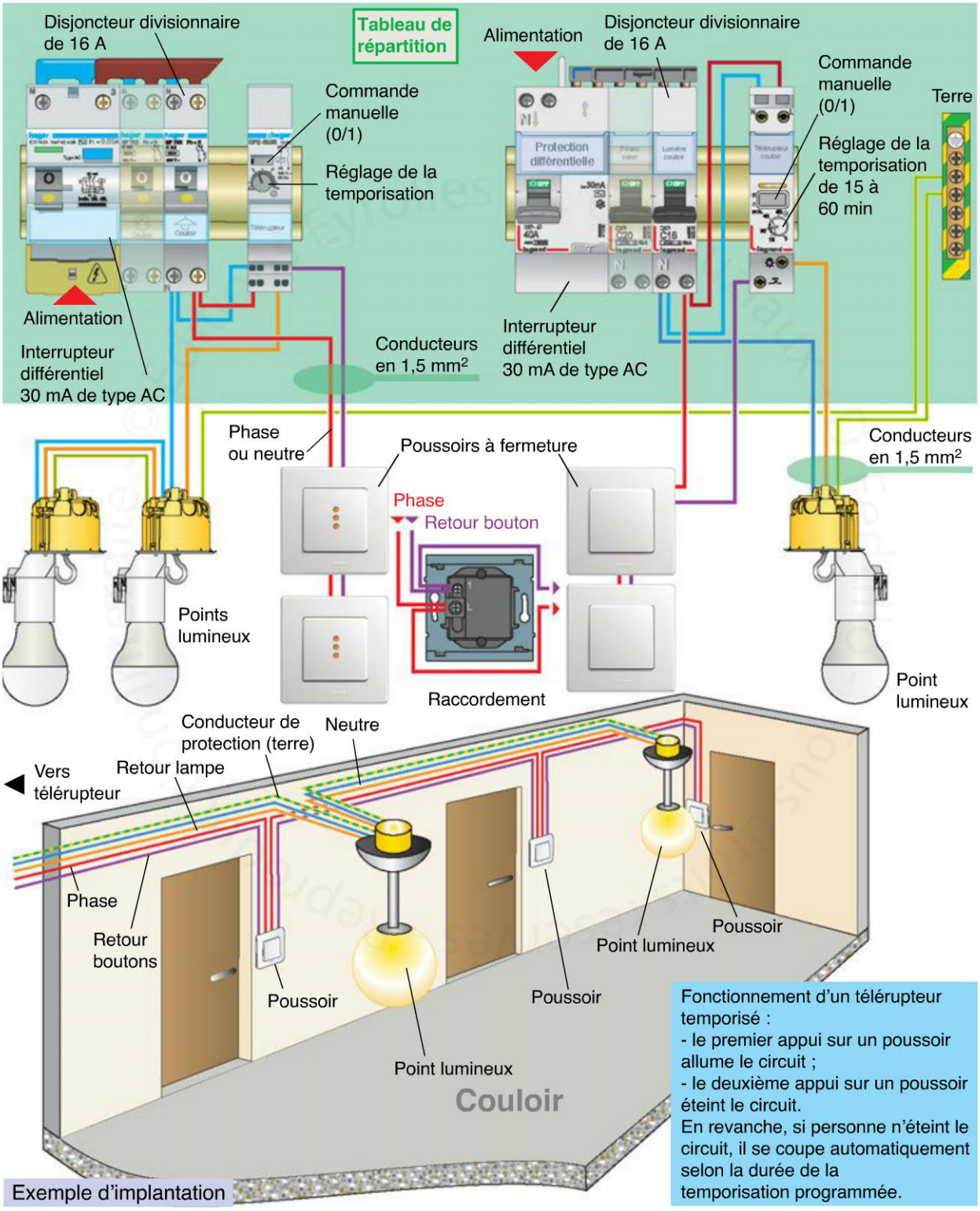
Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

Télérupteur minuterie et télérupteur temporisé

Télérupteur minuterie

Télérupteur temporisé



Exemple d'implantation

Fonctionnement d'un télérupteur temporisé :
- le premier appui sur un poussoir allume le circuit ;
- le deuxième appui sur un poussoir éteint le circuit.

En revanche, si personne n'éteint le circuit, il se coupe automatiquement selon la durée de la temporisation programmée.

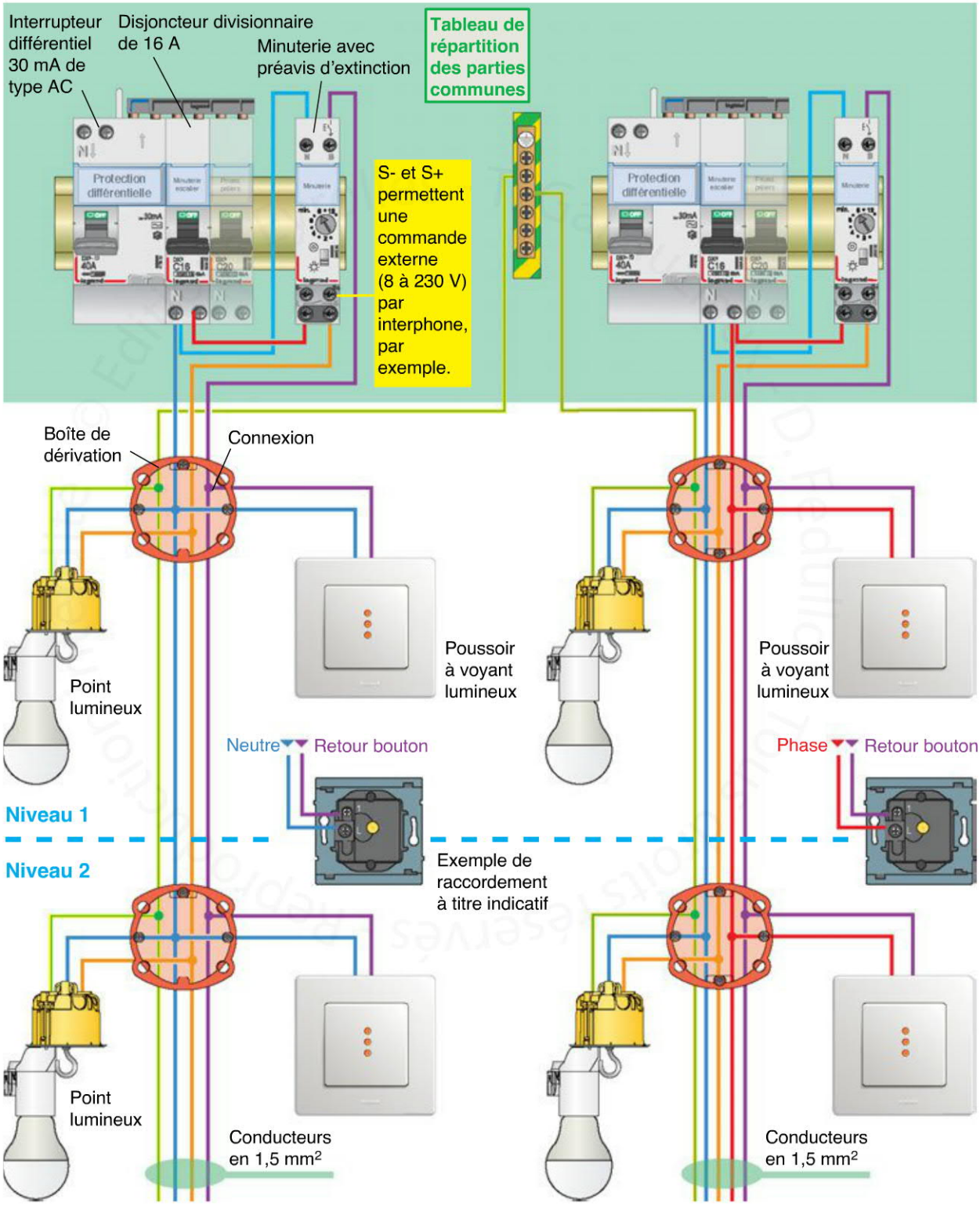
© DTC

© Copyright © 2018 Eyrolles.

Les minuteries

Le raccordement à trois fils

Le raccordement à quatre fils

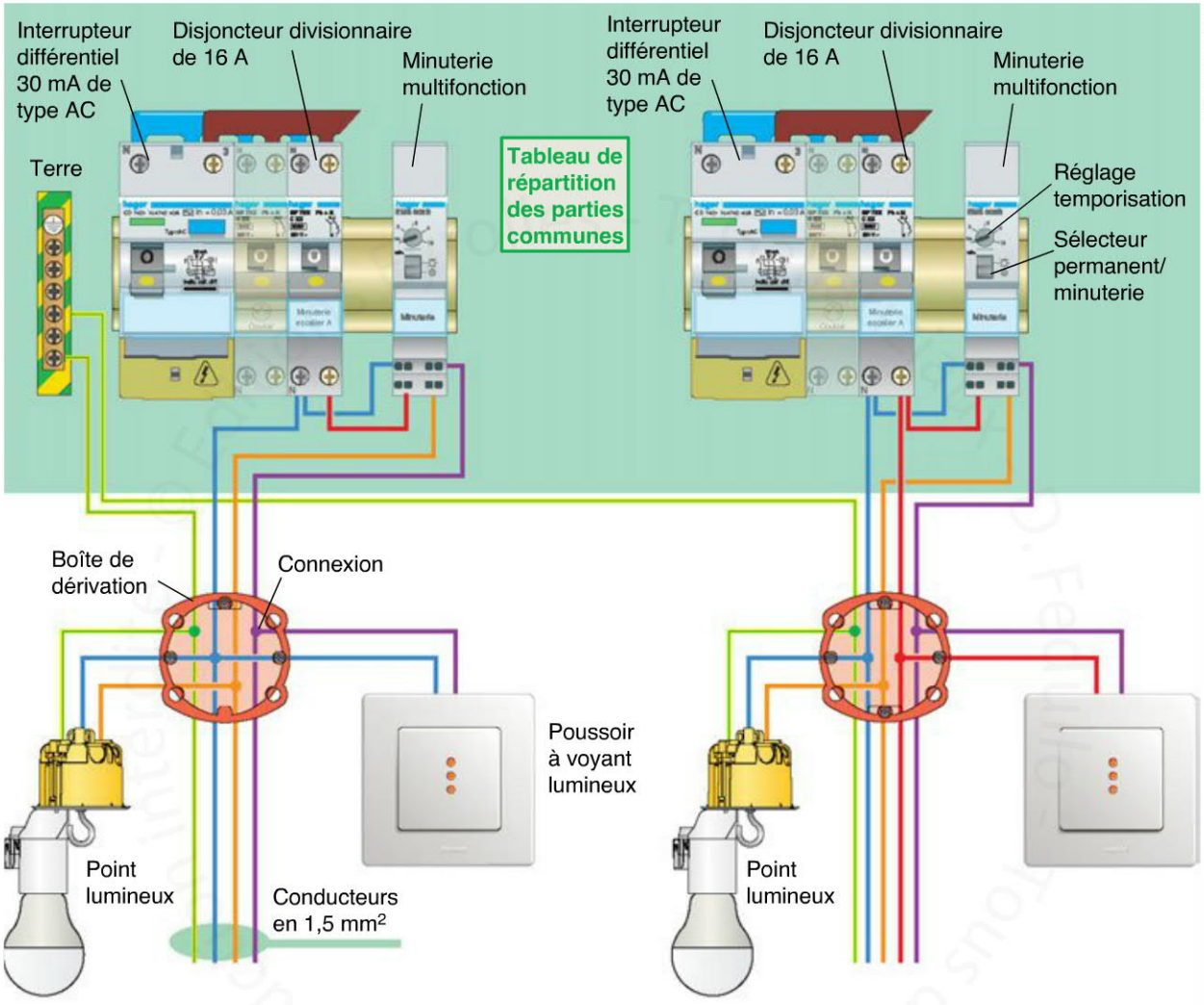


Copyright © 2018 Eyrolles.

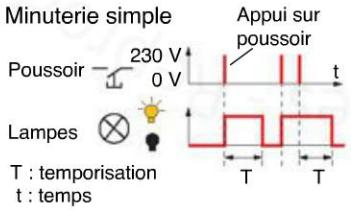
© Groupe Eyrolles

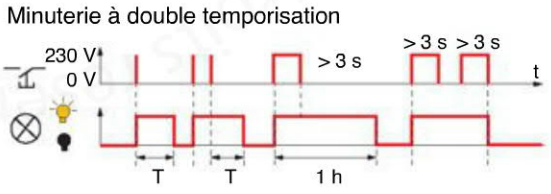
La minuterie multifonction

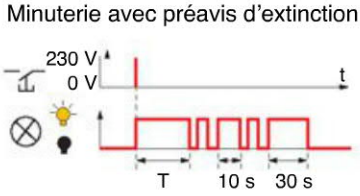
Raccordement à trois ou quatre fils

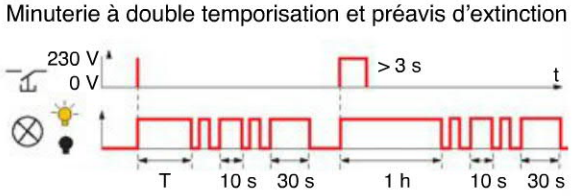


(D'après Hager)



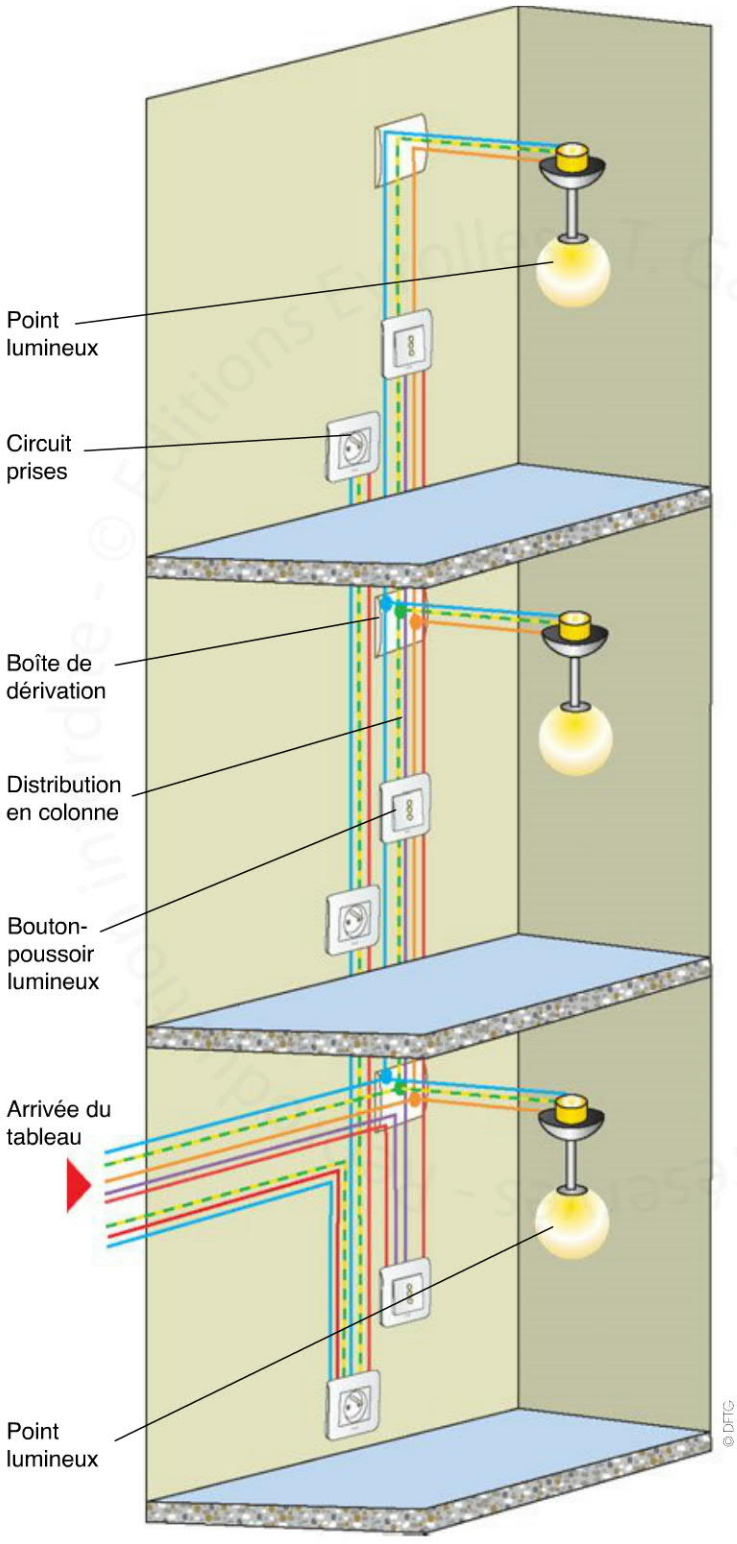






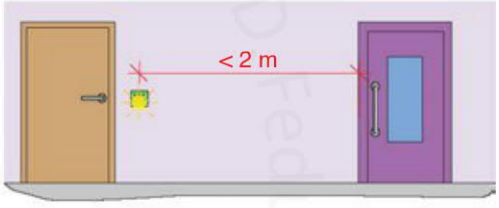
© Copyright © 2018 Eyrolles.

Implantation d'un circuit minuterie et règles à respecter



Règles à respecter (NF C 15-100)

L'extinction de l'éclairage doit être progressif. Pour respecter la norme, on doit utiliser obligatoirement une minuterie avec préavis d'extinction.
Les poussoirs doivent être situés à moins de 2 m de chaque porte palière.
Un poussoir de commande doit être installé à chaque accès d'un sas, d'un escalier ou d'une porte d'ascenseur.
Au niveau des paliers d'étage, le dispositif de commande doit être visible depuis le palier de chaque accès à un appartement et depuis la porte de sortie de l'ascenseur tout en étant situé à moins de 2 m de celle-ci.



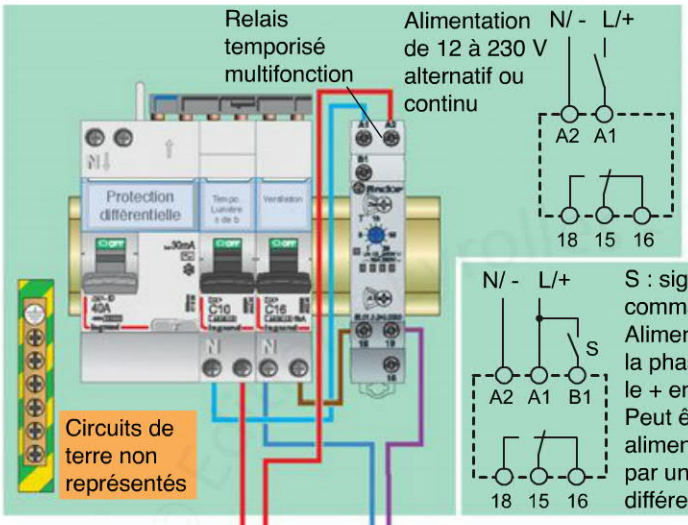
Dans les coursives, un poussoir est placé au niveau de chaque issue principale ou intermédiaire, sans dépasser une distance de 6 m entre chaque commande.
Une minuterie ne doit pas commander plus de 5 niveaux.
Au niveau de chaque changement de tranche, il est nécessaire de prévoir des poussoirs pour commander la minuterie de la tranche suivante, en plus de ceux de la tranche concernée.
Une minuterie peut commander un couloir ou une coursive en plus de l'ecalier s'ils n'ont pas plus de 3 points d'éclairage.
Au-delà, une minuterie supplémentaire est nécessaire.
L'éclairage des parties communes peut se faire avec des minuteries ou des détecteurs automatiques.
Conseil : le branchement quatre fils d'une minuterie permet de disposer de la phase, du neutre et de la terre dans la colonne montante pour éventuellement alimenter un autre éclairage. Il est conseillé de prévoir des prises de courant sur les paliers dont la mise sous tension peut se faire depuis le tableau des parties communes.

Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

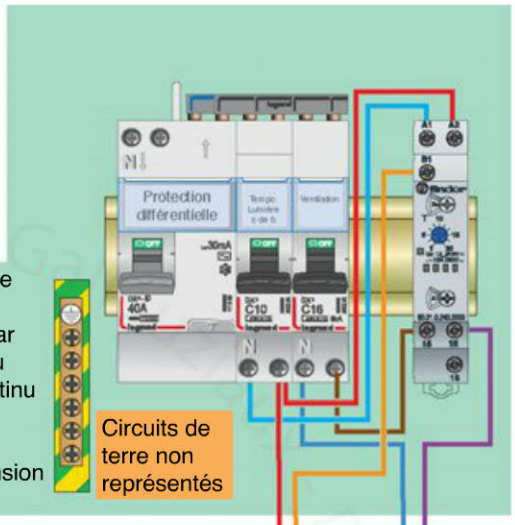
Le relais temporisé multifonction

Temporisation à la mise sous tension



La tension d'alimentation et celle du contact peuvent être différentes (attention : ce n'est pas le cas de tous les relais temporisés).

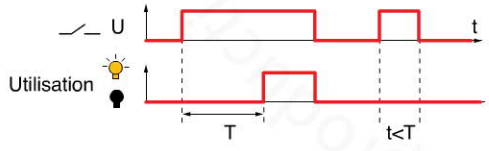
Temporisation avec signal de commande



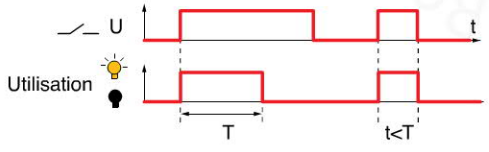
Exemples de fonctions

U : tension d'alimentation du relais
t : temps
T : temporisation (programmée)
S : signal de commande

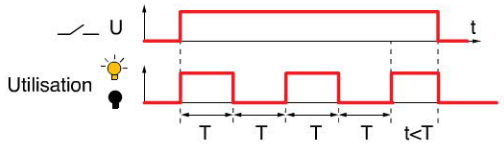
Temporisation à la mise sous tension



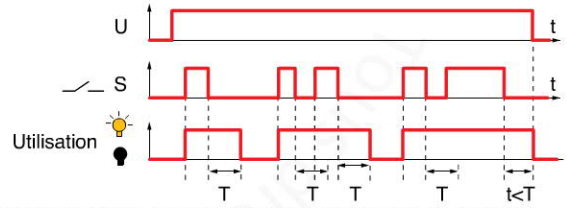
Intervalle



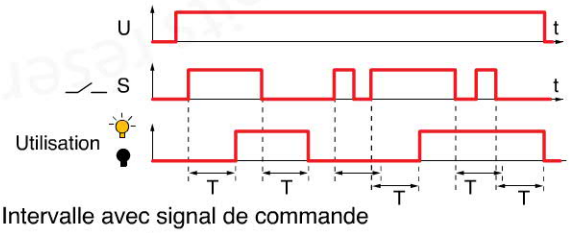
Clignotant à cycles symétriques



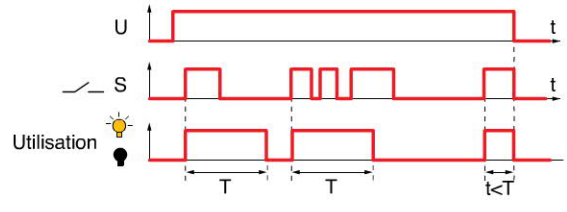
Temporisation à la coupure



Temporisation à la mise sous tension et à la coupure

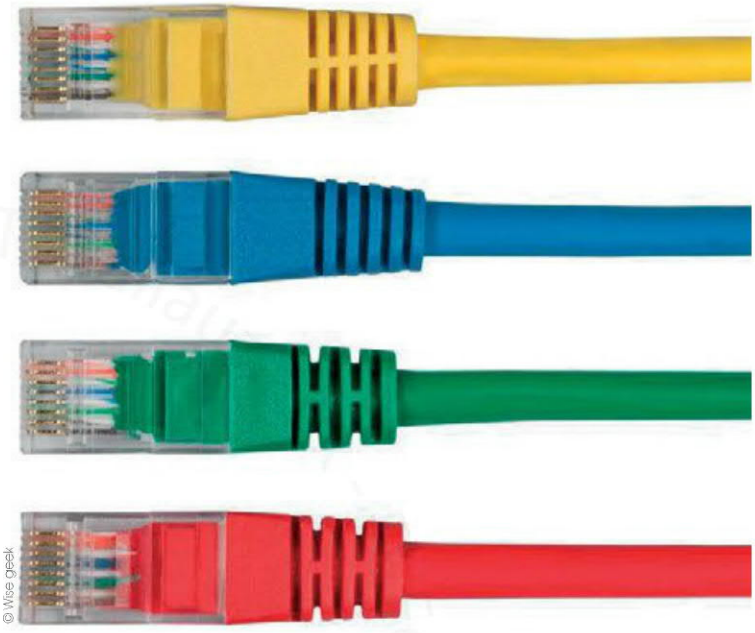


Intervalle avec signal de commande



© Copyright © 2018 Eyrolles.

Les communications



La norme NF C 15-100 impose désormais la création d'un réseau de communication domestique qui réponde aux besoins actuels et futurs en réunissant des applications autrefois tout à fait distinctes : téléphone, Internet, réseau informatique, télévision…
L'amendement A5 de la norme précisait les règles d'installation de ce réseau, mais il est également nécessaire d'intégrer les nouvelles prescriptions des arrêtés d'août 2016 relatifs à l'application de l'article R111-14 du Code de la construction et de l'habitation. Ces arrêtés introduisent des exigences techniques minimales pour le réseau de communication de toute habitation.
Les schémas de ce chapitre présentent de façon concrète les équipements nécessaires et les solutions de raccordement du réseau de communication répondant aux textes en vigueur.
Des schémas de raccordement téléphonique classique sont également présentés, puisqu'ils sont encore très présents dans les installations existantes.
Plusieurs schémas concernant la diffusion des images de la télévision sont également présentés. Elle doit se faire via le réseau de communication.

Le réseau de communication domestique

Les lignes de l'opérateur télécom (téléphone et éventuellement fibre optique) aboutissent dans le tableau de communication de la GTL, dans un boîtier terminal appelé DTI (dispositif de terminaison intérieure). Le DTI matérialise la limite de responsabilité entre le fournisseur et l'utilisateur. À chaque réseau de communication entrant doit correspondre un DTI (deux lignes téléphoniques imposent deux DTI). Il y a lieu également de prévoir l'emplacement pour un DTIo (pour la fibre optique).
Les arrêtés et le guide XP-C 90-483 (ancien guide UTE C 90-483) remplacent les quatre anciens niveaux d'équipement par deux nouveaux grades. Ils permettent la diffusion de la télévision, quelle que soit sa source sur le réseau de câbles à paires torsadées et les prises RJ45 du réseau de communication.
Ils permettent de créer des réseaux universels. Ils utilisent des câbles de type F/UTP pour le grade 2 TV et F/FTP pour le grade 3 TV. Pour le premier type, la paire dédiée à la télévision doit être blindée et autoriser une bande passante de 2,2 GHz. Avec le second type, toutes les paires doivent être blindées. Le grade 3 TV permet des transmissions jusqu'à 10 Gbits/s pour les données (1 Gbit/s pour le grade 2 TV) avec une bande passante de 500 MHz (250 pour le grade 2 TV).
Les connecteurs RJ45 et les cordons de brassage doivent être de catégorie 6a.

Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

L'équipement minimum en socles de prises de communication est le suivant :
• 2 prises RJ45 juxtaposées dans le salon à proximité des équipements audiovisuels (accompagnées de deux prises de courant) pour les logements d'une pièce principale ;
• 1 prise supplémentaire pour les logements comportant deux pièces principales ;
• 2 prises supplémentaires pour les logements de plus de deux pièces principales.

Le tableau de communication doit comporter au minimum une baie de brassage avec 4 connecteurs RJ45 et un raccordement à la terre de l'installation (6 mm^2, longueur maximale de 50 cm). Le tableau de communication doit être équipé d'un logement pour la box de l'opérateur ou être jumelé avec un tableau attenant destiné à cet effet et disposant au minimum d'une prise de courant.
Tous les médias sont diffusés par un réseau unique de câbles à paires torsadées distribué en étoile depuis la baie de brassage.
L'interconnexion entre les lignes et les arrivées média s'effectue avec des cordons de brassage.
Les fabricants proposent de nombreuses solutions illustrées dans les schémas qui suivent. On parle de brassage manuel quand l'opérateur doit raccorder lui-même les médias à la baie de brassage et des tableaux automatiques où tous les médias sont distribués simultanément sur les câbles.

Les niveaux de performance des réseaux de communication

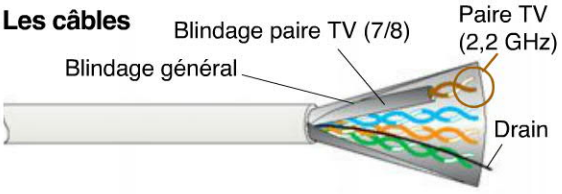
Caractéristiques \ Grades	Grade 1	Grade 2	Grade 2 TV	Grade 3 TV	Optique*
Ethernet 1 Gbit	☹	☺	☺	☺	☺
Ethernet 10 Gbits	☹	☹	☹	☺	☺
Internet	☺	☺	☺	☺	☺
Téléphone analogique	☺	☺	☺	☺	☹
Téléphone télévision sur IP	☺	☺	☺	☺	☺
Télévision terrestre Télévision satellite	Câblage coaxial	Câblage coaxial	Sur RJ45 paire TV écrantée (7/8) 2,2 Ghz	Sur RJ45 paire TV écrantée (7/8) 2,2 Ghz	-
Bande passante du câblage	100 MHz	250 MHz	250 MHz	500 MHz	Illimité
Débit en utilisation non simultanée	100 Mbits/s	1 Gbits/s	1 Gbits/s	10 Gbits/s	10 Gbits/s
Débit en utilisation simultanée	100 Mbits/s	1 Gbits/s	100 Mbits/s + TV 2,2 GHz	100 Mbits/s + TV 2,2 GHz	10 Gbits/s + TV
Type de câble (a minima)	U/UTP	F/UTP	F/UTP (paire TV écrantée)	F/FTP (sat) S/FTP - SF/FTP	Optique
Type de connecteur	Catégorie 5e (non blindé)	Catégorie 6 (blindé)	Catégorie 6a (blindé)	Catégorie 6a (blindé)	-

Les grades 1 et 2 ne répondent plus à l'arrêté du 3 août 2016 modifiant l'article R. 111-14 du Code de la construction.
(*) : Le grade optique est installé, s'il est souhaité, en complément d'un grade 2 TV ou grade 3 TV.
☺ Recommandé ☹ Non adapté

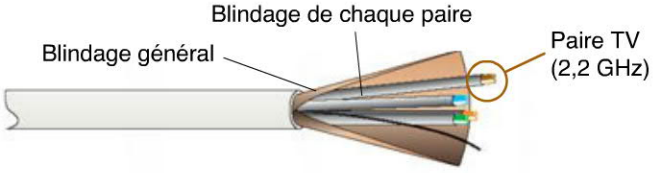
© Copyright © 2018 Eyrolles.

Le principe du réseau de communication

Les câbles

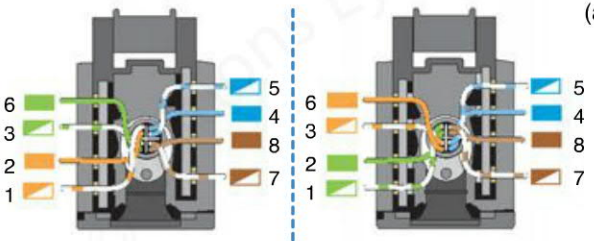


Câble F/UTP grade 2 TV : 1 écran général, paire 7/8 écrantée (fréquence admissible 2,2 GHz). Normes : prXP C 93-531-16 (NF EN 50441-3).

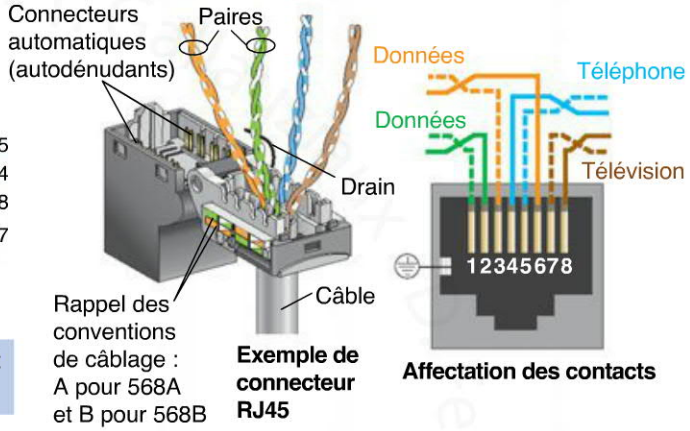


Câble F/FTP grade 3 TV : 1 écran général, 4 paires torsadées écrantées, paire 7/8 (fréquence admissible 2,2 GHz). Normes : prXP C 93-531-17 (NF EN 50441-3). Un câble grade 3 + SAT convient.

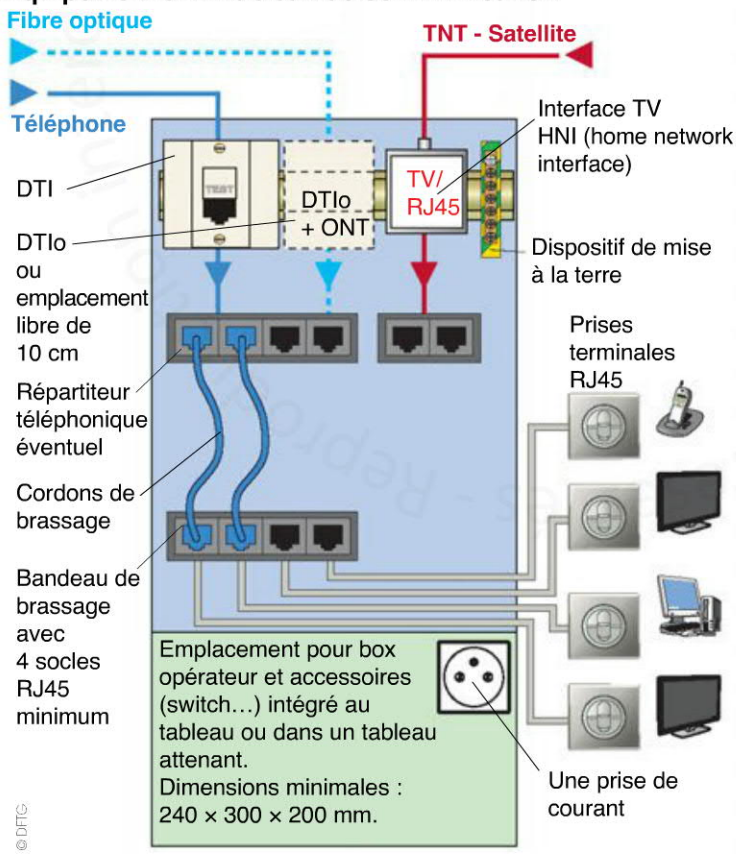
La connexion des prises RJ45



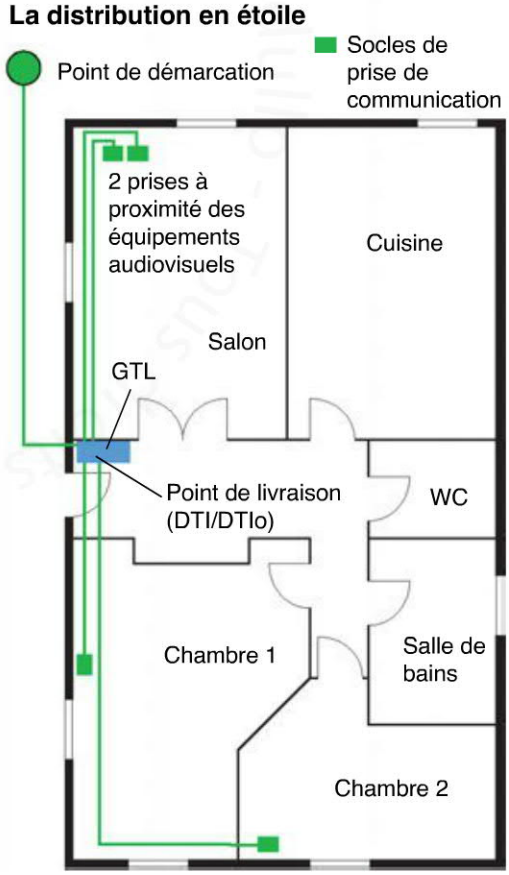
Choisissez l'une des deux conventions de raccordement et conservez-la pour toute l'installation.



Équipement d'un tableau de communication



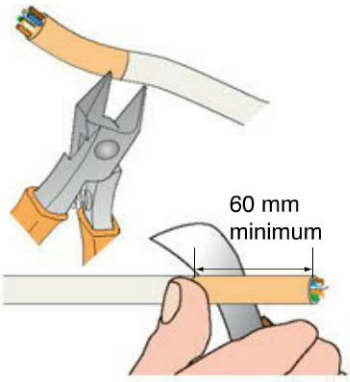
La distribution en étoile

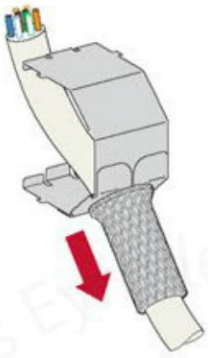


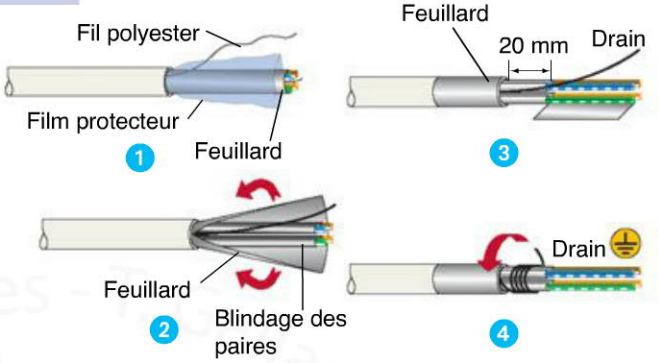
Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

Raccordement d'un connecteur RJ45 (exemple 1)





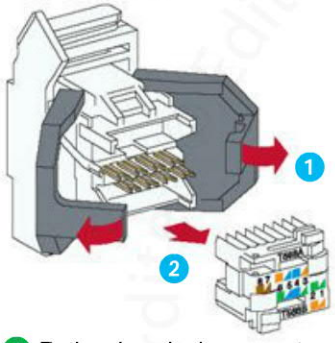


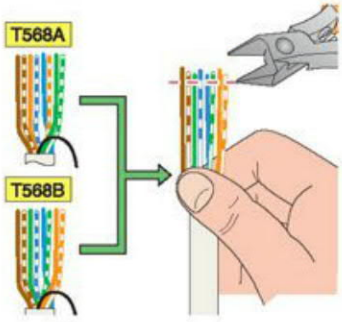
(D'après Hager)

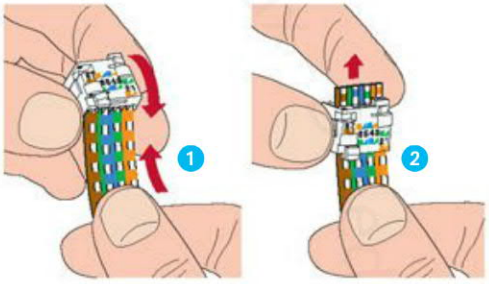
1 Coupez l'extrémité du câble ayant servi au tirage, puis dénudez-le.

2 Glissez le blindage sur le câble.

3 Retirez le fil polyester et le film protecteur, puis repliez le feuillard et les blindages comme ci-dessus.



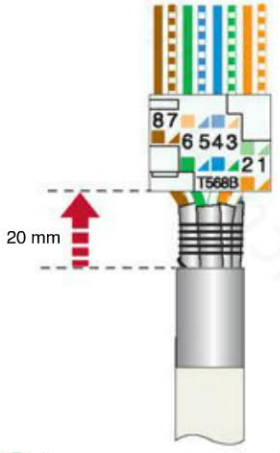


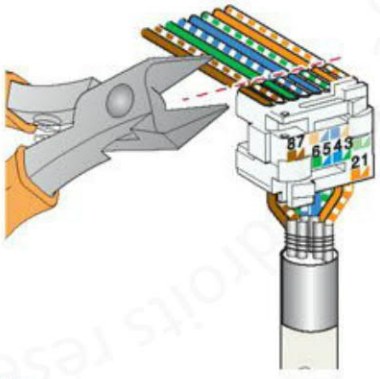


4 Retirez la noix du connecteur.

5 Choisissez une convention de câblage, puis coupez droit l'extrémité des fils.

6 Introduisez la nappe de conducteurs dans la noix comme indiqué ci-dessus.



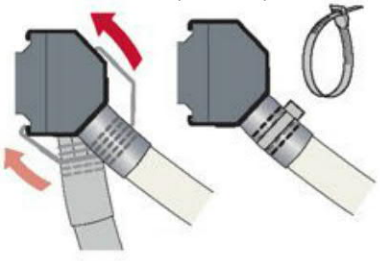


7 Respectez une marge de câble dénudé sous la noix.

8 Repliez les conducteurs dans les rainures autodénudantes.

9 Coupez l'extrémité des conducteurs au ras de la noix. Placez le fil de drain dans son logement, puis coupez-le.

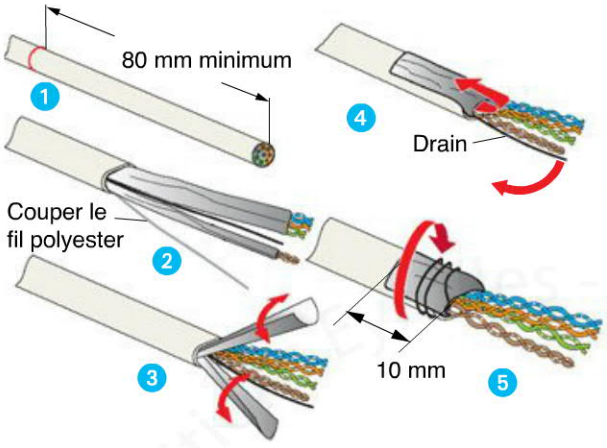
10 Enfoncez la noix dans le connecteur, puis rabattez les deux ouies jusqu'au déclic.

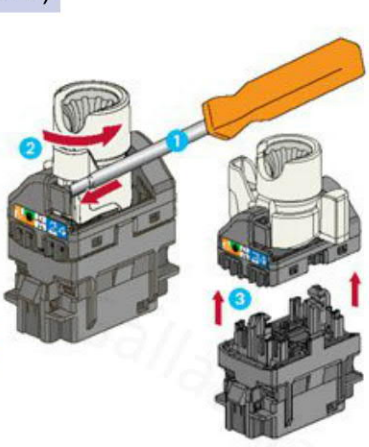


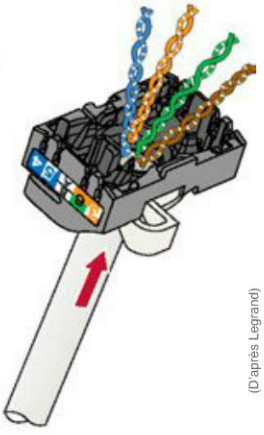
11 Clipsez le blindage sur la partie arrière du connecteur, puis serrez-le avec un collier plastique.

© Copyright © 2018 Eyrolles.

Raccordement d'un connecteur RJ45 (exemple 2)



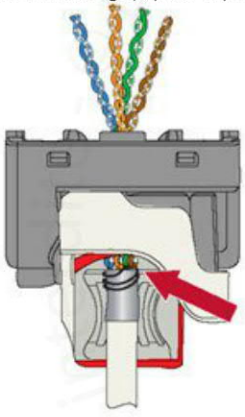


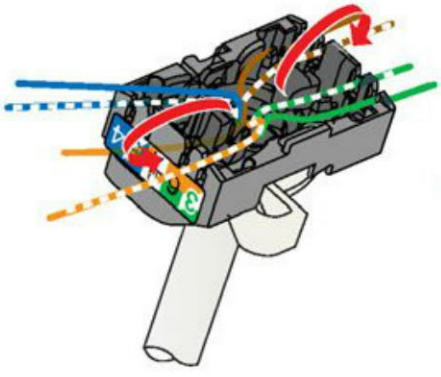


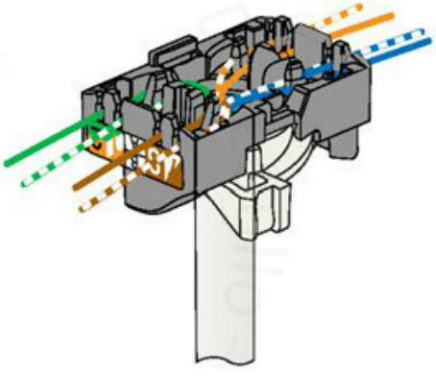
1 Dénudez le câble (après avoir coupé l'extrémité ayant servi au tirage), puis repliez les blindages sur la gaine.

2 Démontez le connecteur.

3 Introduisez le câble.



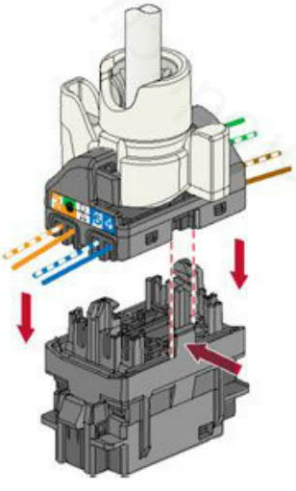


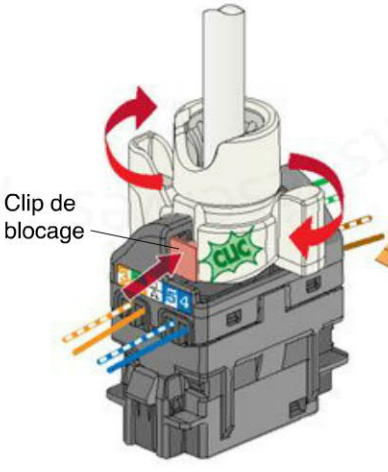


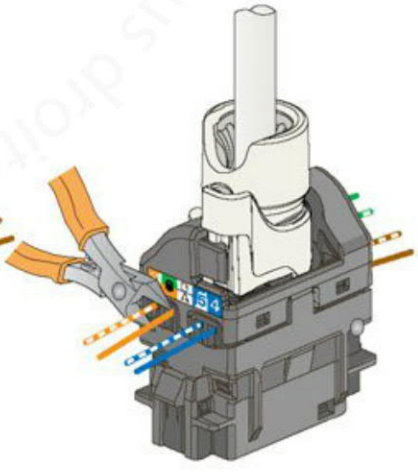
4 Respectez le positionnement du blindage dans le connecteur.

5 Épanouissez les paires du câble en face des alvéoles.

6 Positionnez les conducteurs au fond des alvéoles, selon le câblage choisi.







7 Montez la partie supérieure du connecteur dans la base sans appuyer.

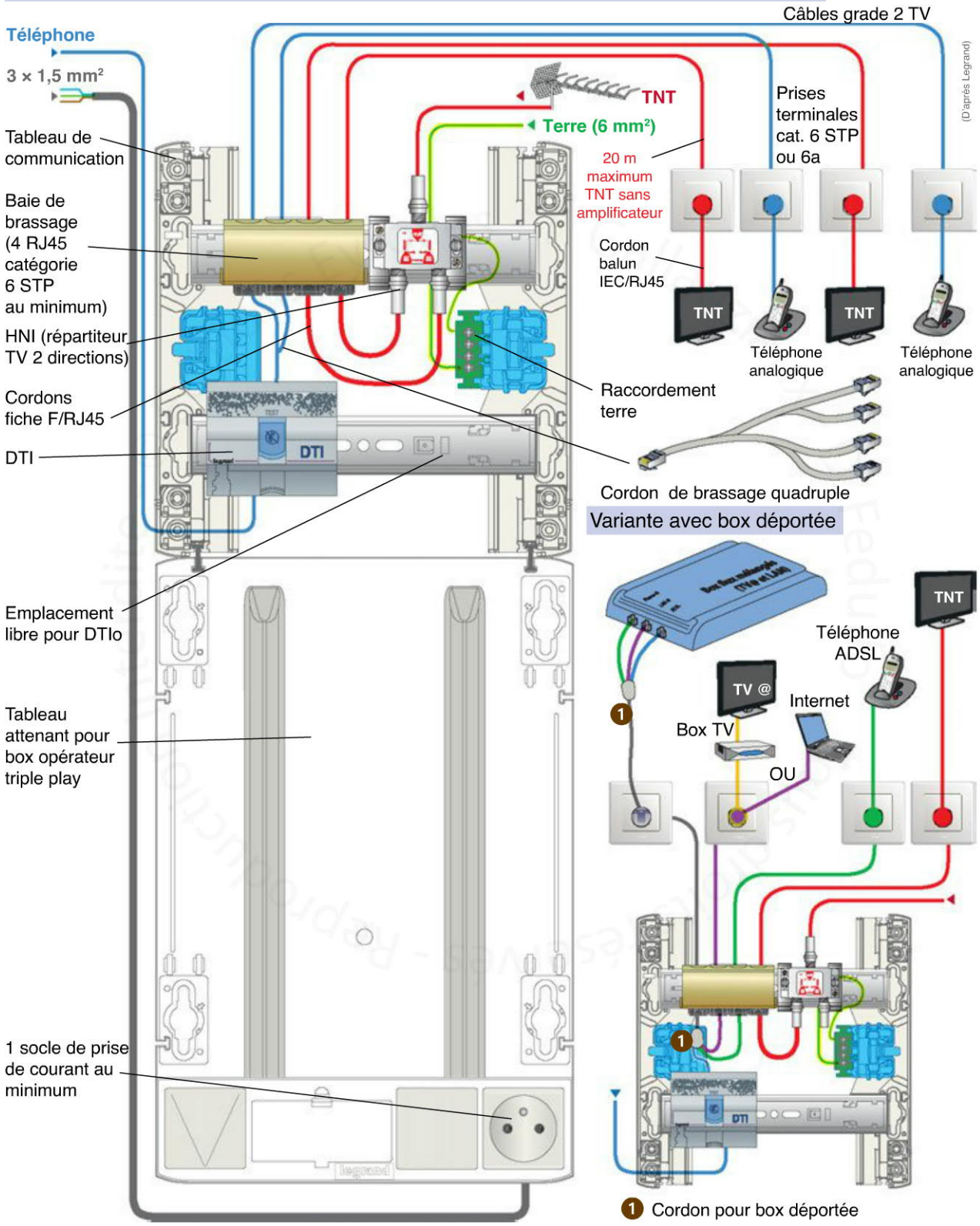
8 Tournez la bague jusqu'à l'enclenchement dans le clip de blocage.

9 Coupez l'extrémité des conducteurs.

Copyright © 2018 Eyrolles.

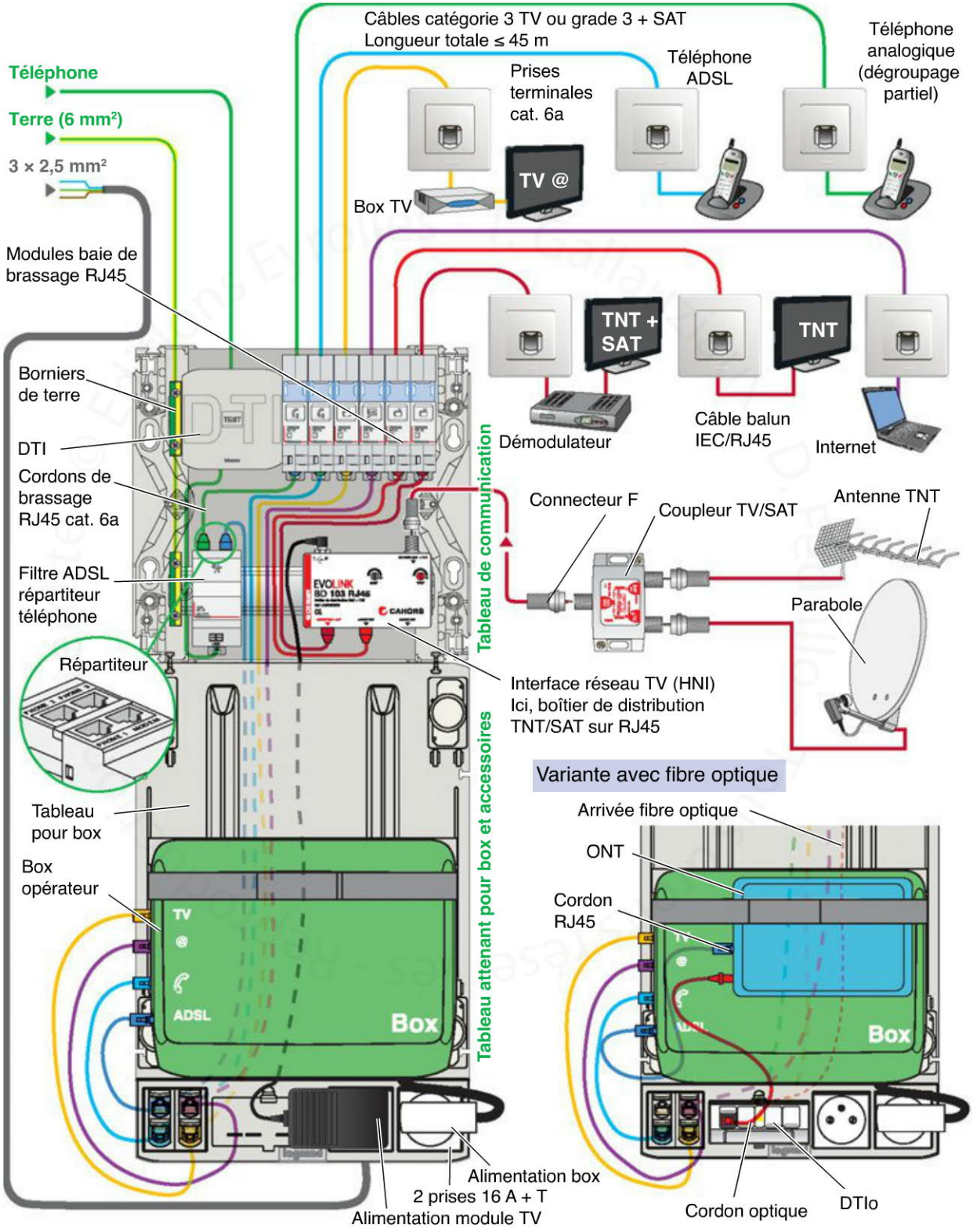
© Groupe Eyrolles

Exemple de tableau de communication avec équipement minimal en grade 2 TV



© Copyright © 2018 Eyrolles.

Exemple de tableau grade 3 TV avec tableau attenant et brassage manuel



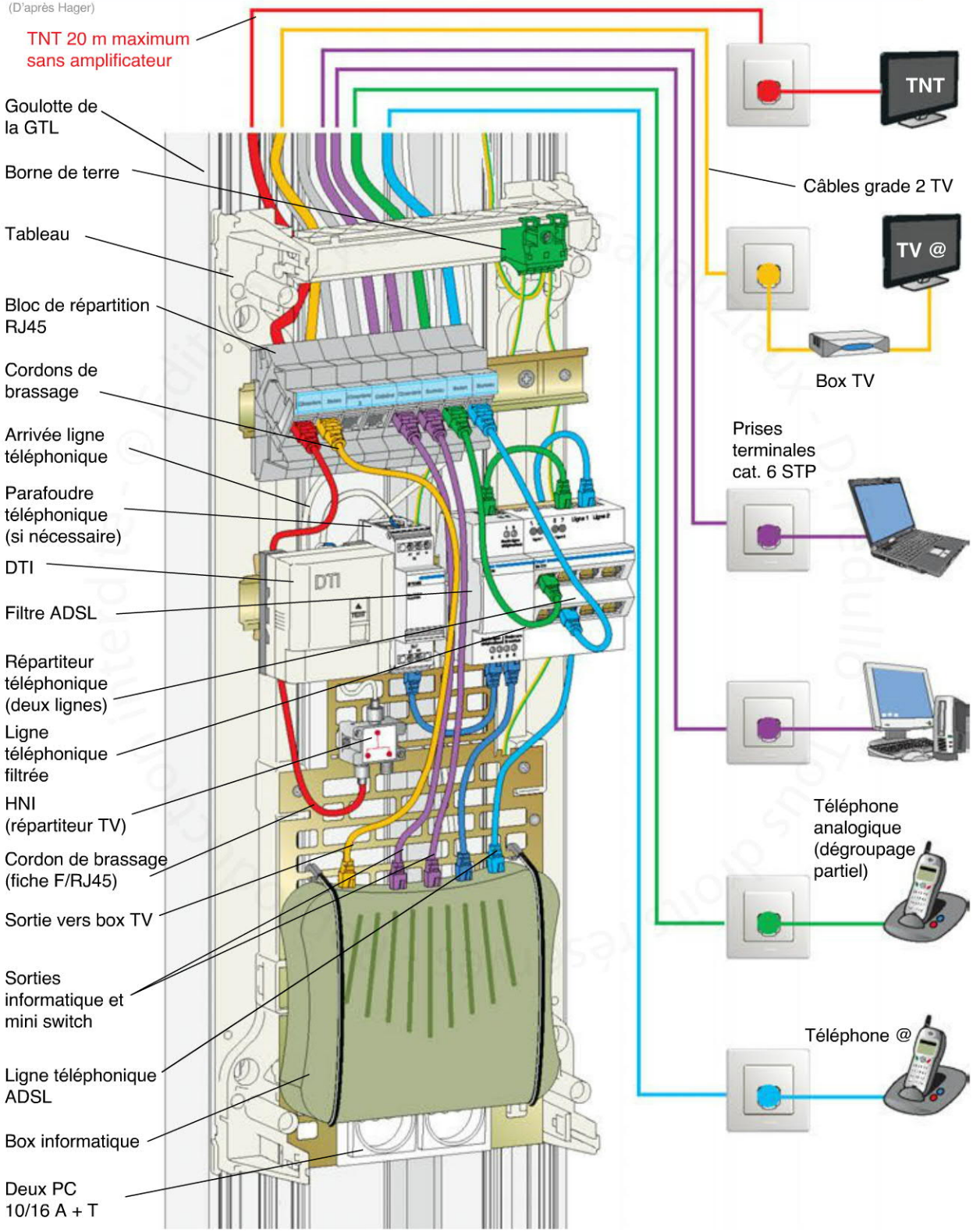
© DTC

Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

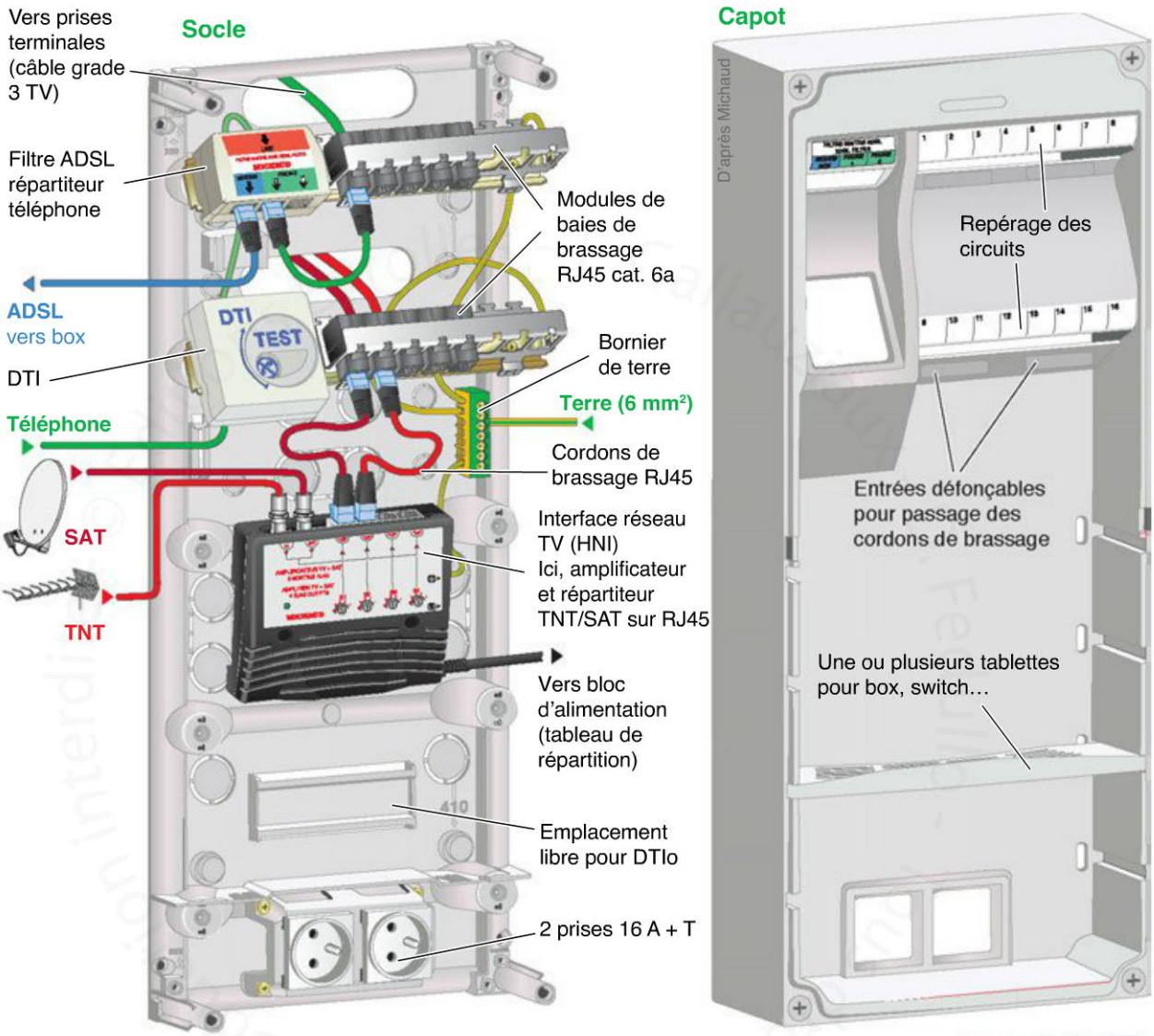
Exemple de coffret de communication de grade 2 TV avec réservation pour box intégrée

(D'après Hager)

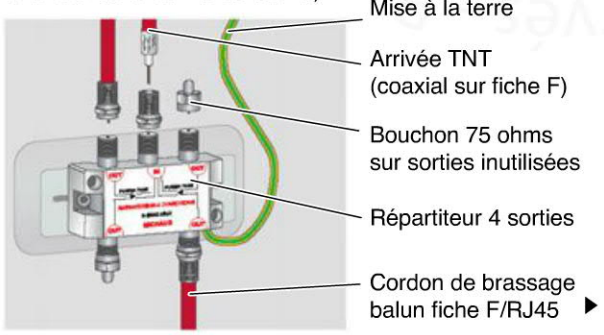


© Copyright © 2018 Eyrolles.

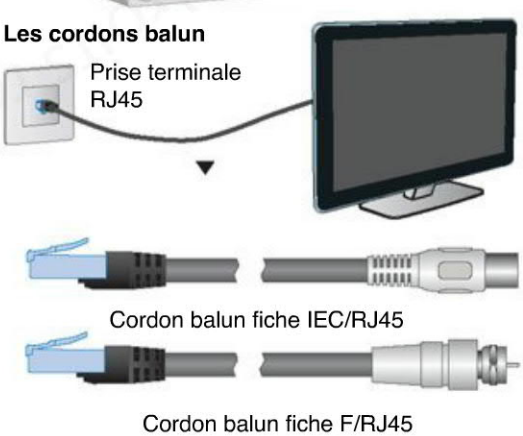
Coffret de communication de grade 3 TV à brassage manuel avec box intégrée



HNI avec TNT seule
(avec amplificateur en amont éventuel ou antenne collective)



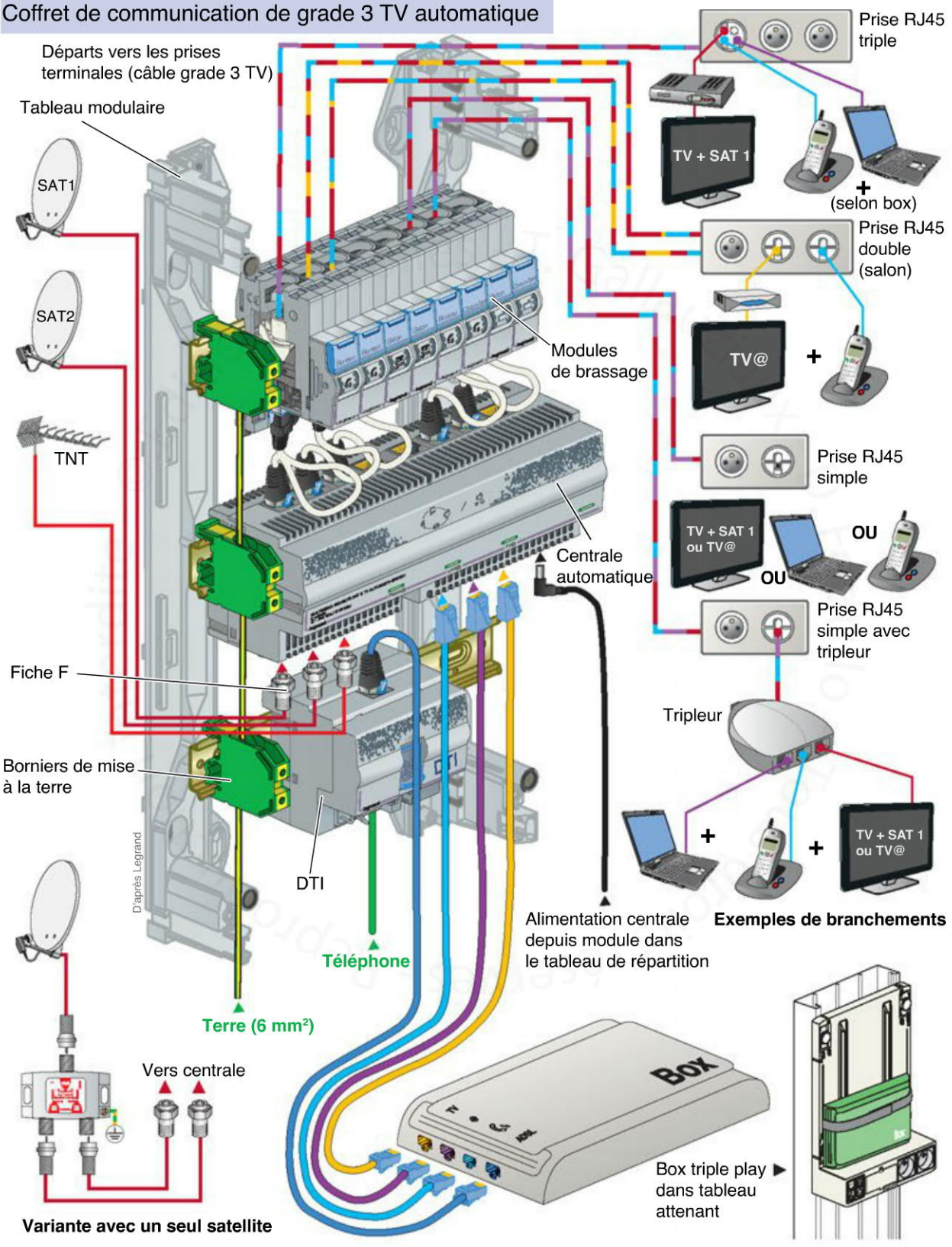
Les cordons balun



Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

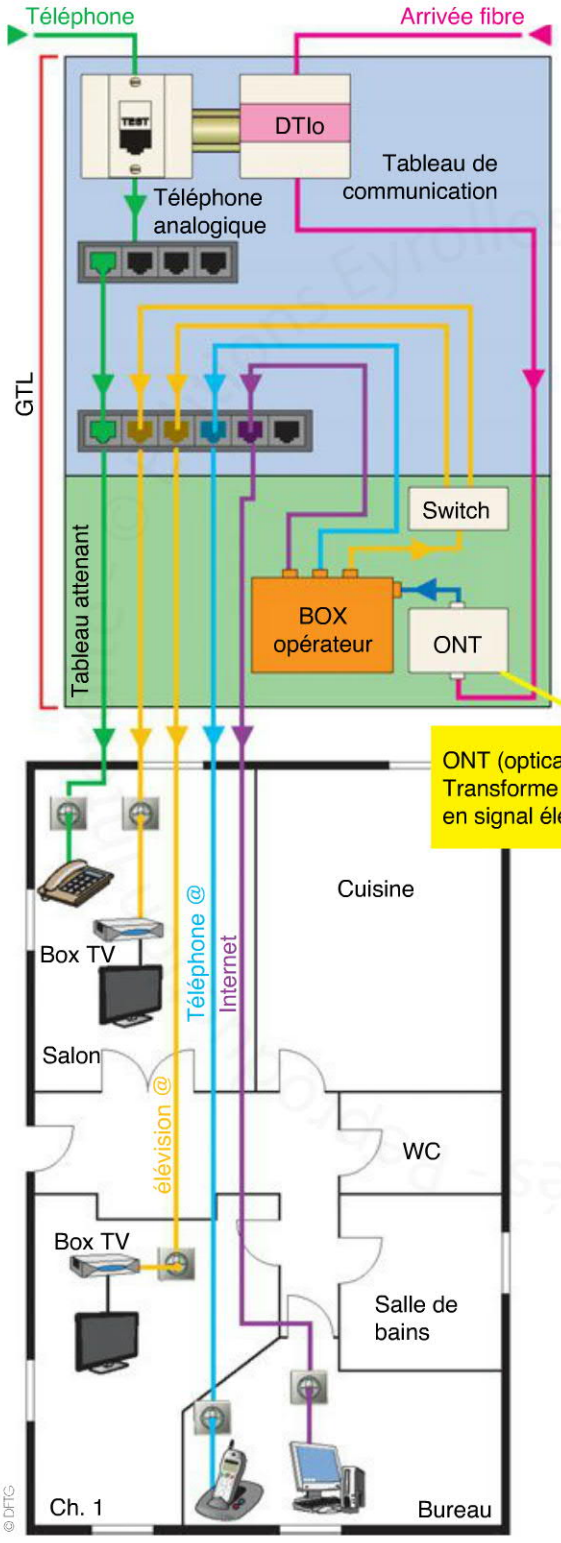
Coffret de communication de grade 3 TV automatique



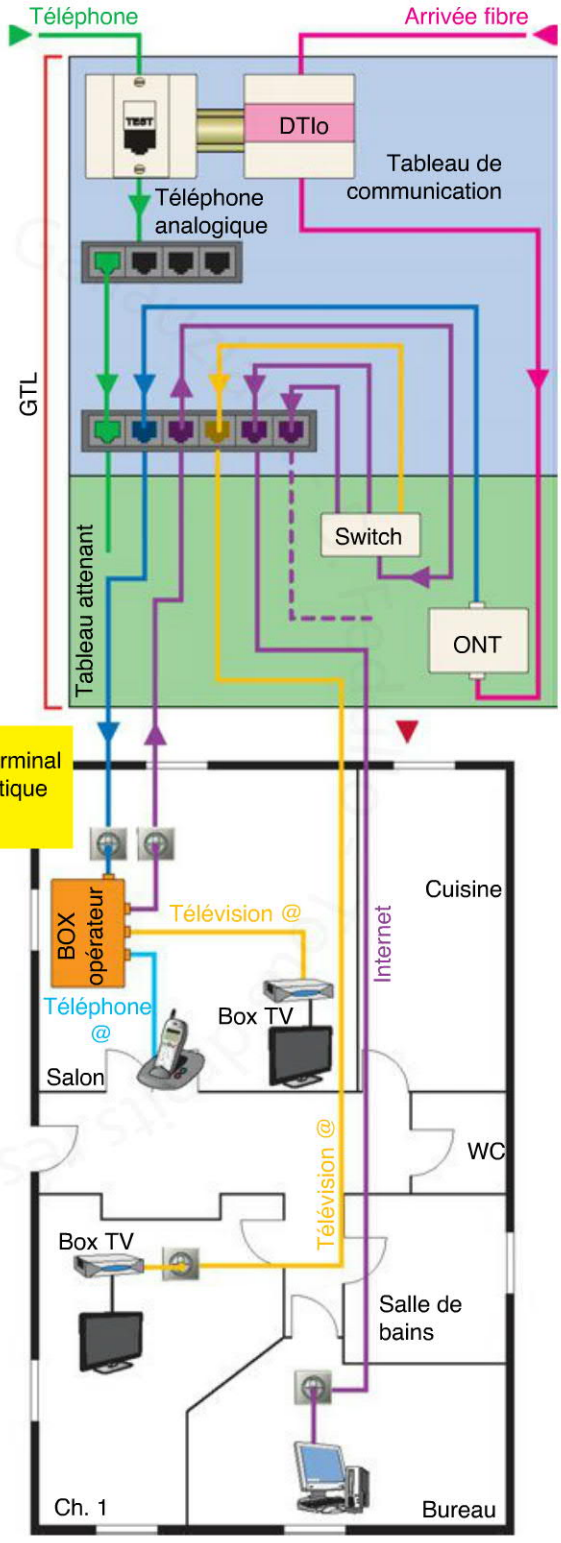
© Copyright © 2018 Eyrolles.

Les principes de raccordement de la fibre optique

Solution avec box centralisée



Solution avec box déportée

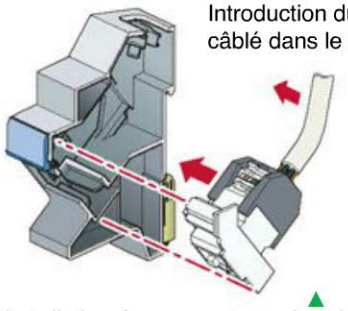


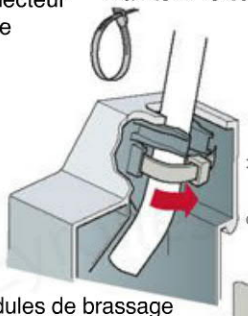
Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

L'installation des connecteurs RJ45

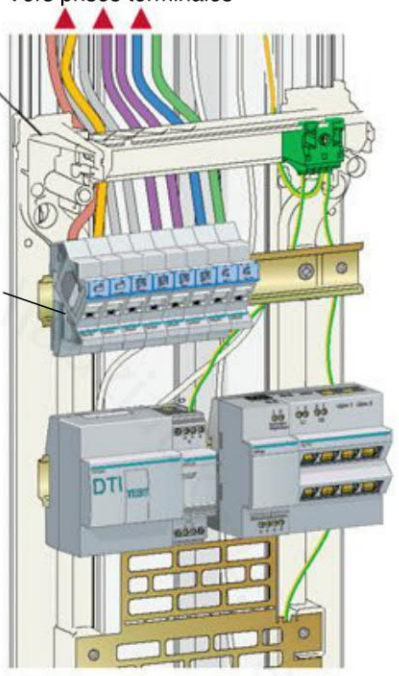
Au niveau du tableau de communication


Introduction du connecteur câblé dans le module

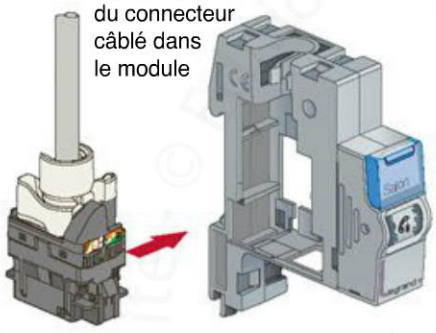


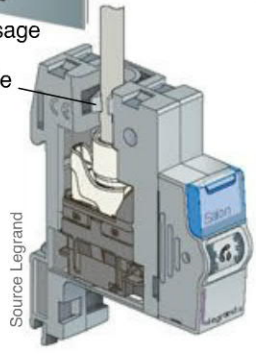
Pose d'un collier de serrage pour maintenir le câble

Installation des modules dans le tableau



Installation des connecteurs dans les modules de brassage

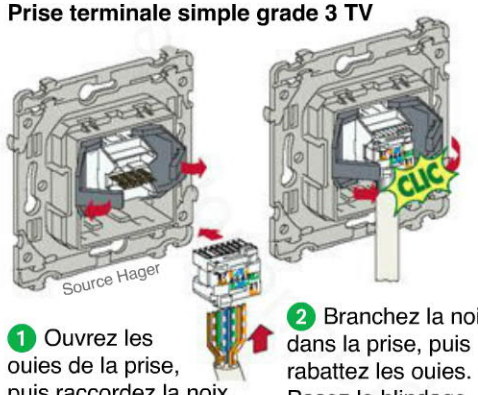

Introduction du connecteur câblé dans le module



Serre-câble

Au niveau des prises terminales

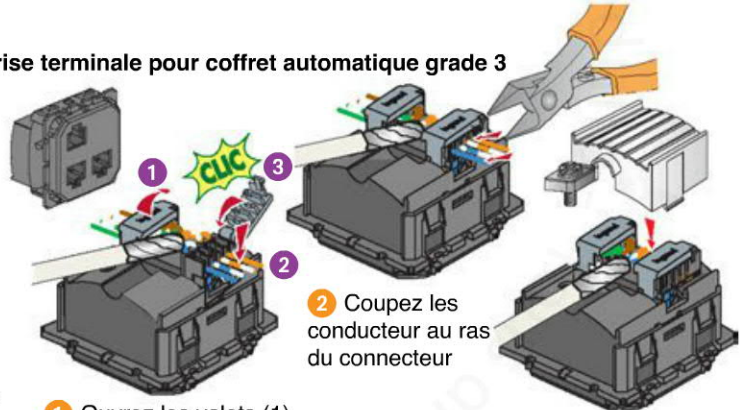
Prise terminale simple grade 3 TV



1 Ouvrez les ouies de la prise, puis raccordez la noix.

2 Branchez la noix dans la prise, puis rabattez les ouies. Posez le blindage.

Prise terminale pour coffret automatique grade 3

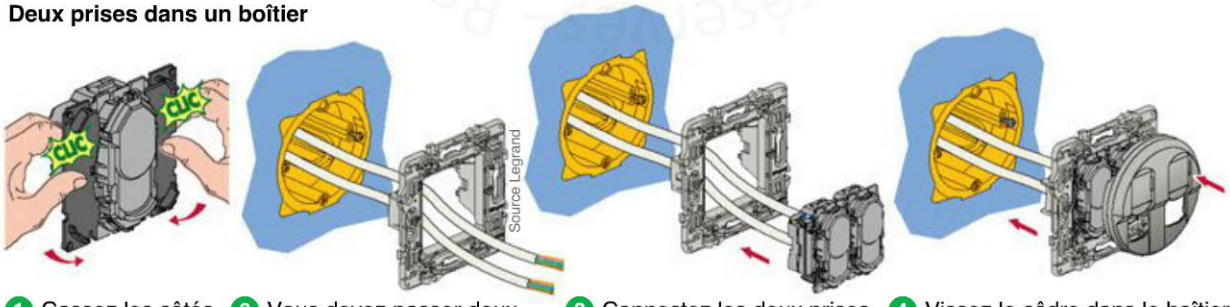


1 Ouvrez les volets (1), insérez les conducteurs dans les rainures (2), puis refermez les volets (3).

2 Coupez les conducteur au ras du connecteur

3 Vissez le blindage sur le connecteur.

Deux prises dans un boîtier



1 Cassez les côtés d'une prise un poste.

2 Vous devez passer deux câbles. Glissez le cadre.

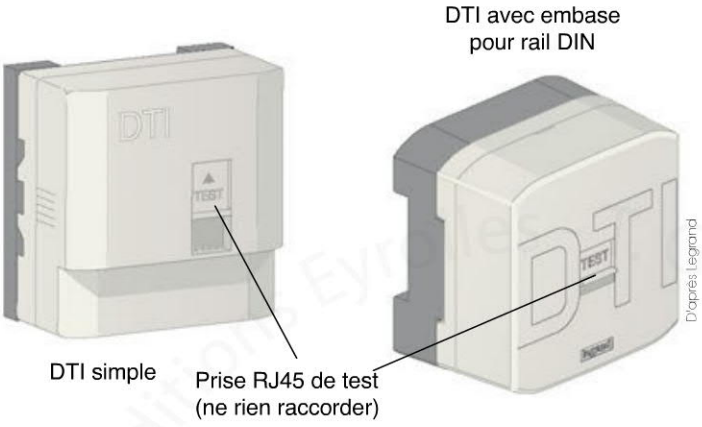
3 Connectez les deux prises, puis clipsez-les dans le cadre.

4 Vissez le câdre dans le boîtier. Posez l'enjoliveur et la plaque.

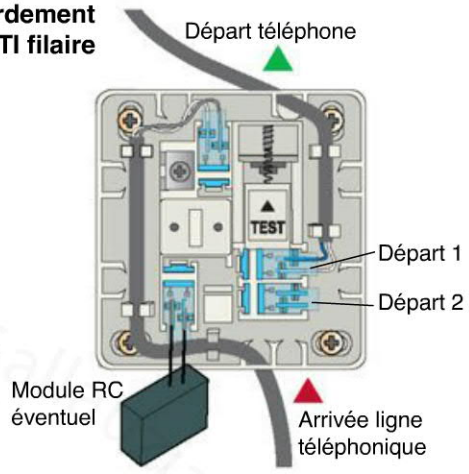
© Copyright © 2018 Eyrolles.

Raccordement d'un DTI

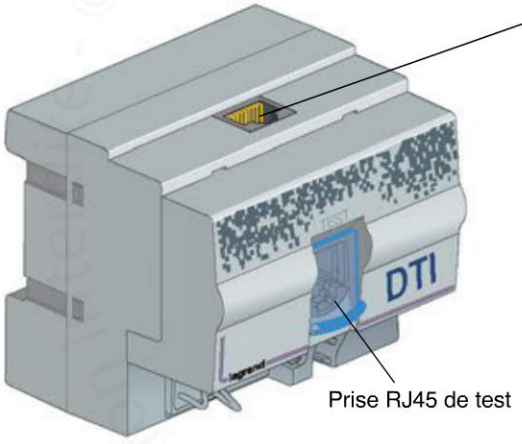
Exemples de DTI à raccordement filaire



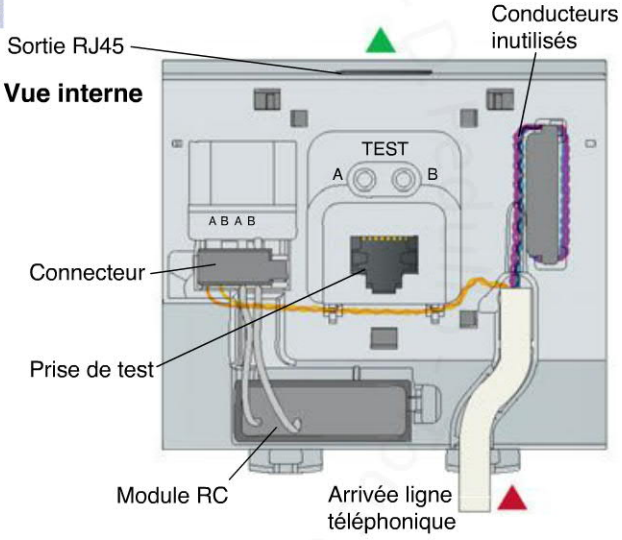
Le raccordement d'un DTI filaire



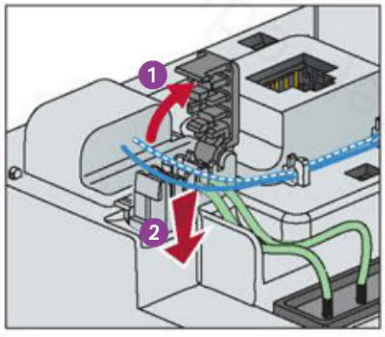
Exemple de DTI modulaire à raccordement RJ45



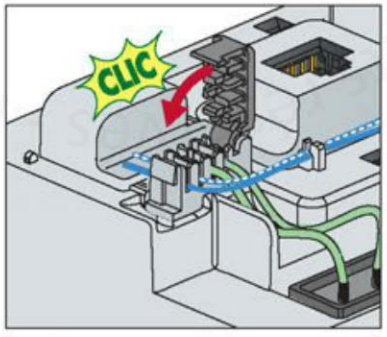
Vue interne



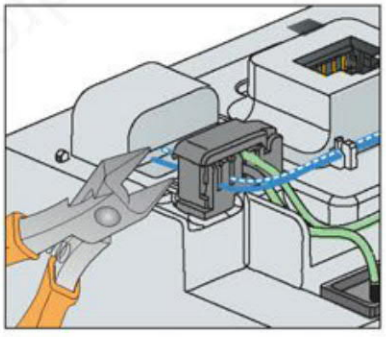
Exemple de raccordement



1 Dénudez le câble. Ouvrez le volet du connecteur. Enfoncez les conducteurs dans les alvéoles A et B.



2 Rabattez le volet du connecteur jusqu'à l'enclenchement. Le dénudage des conducteurs est automatique.



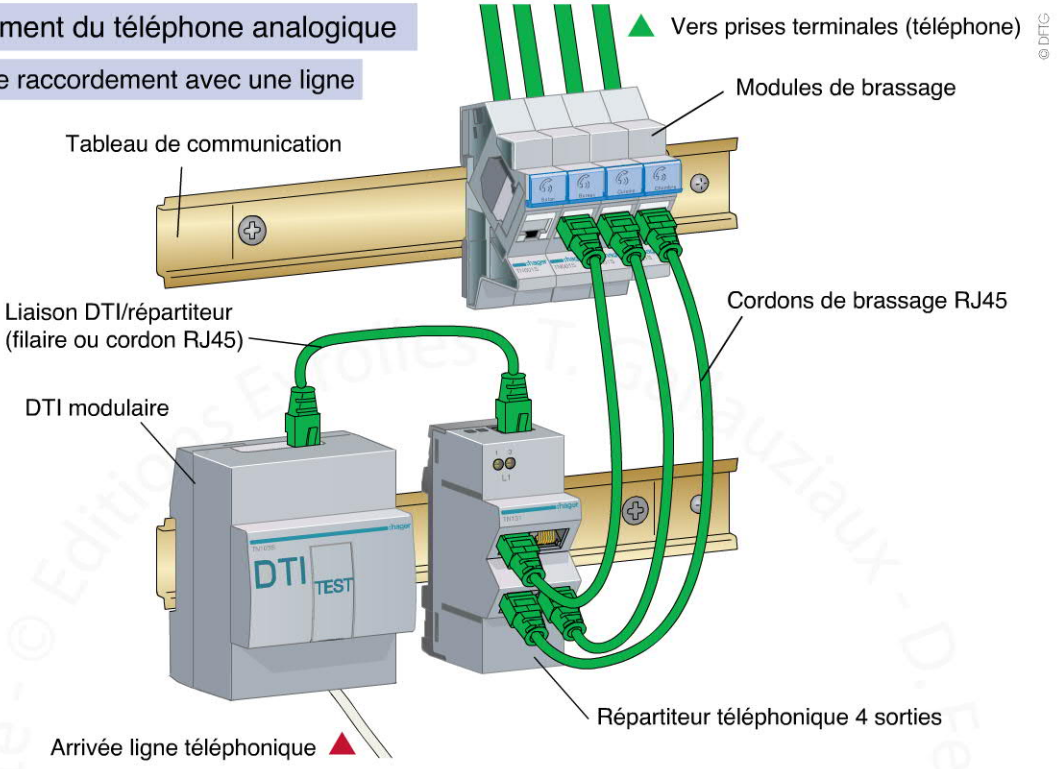
3 Coupez l'extrémité des conducteurs au ras du connecteur.

Copyright © 2018 Eyrolles.

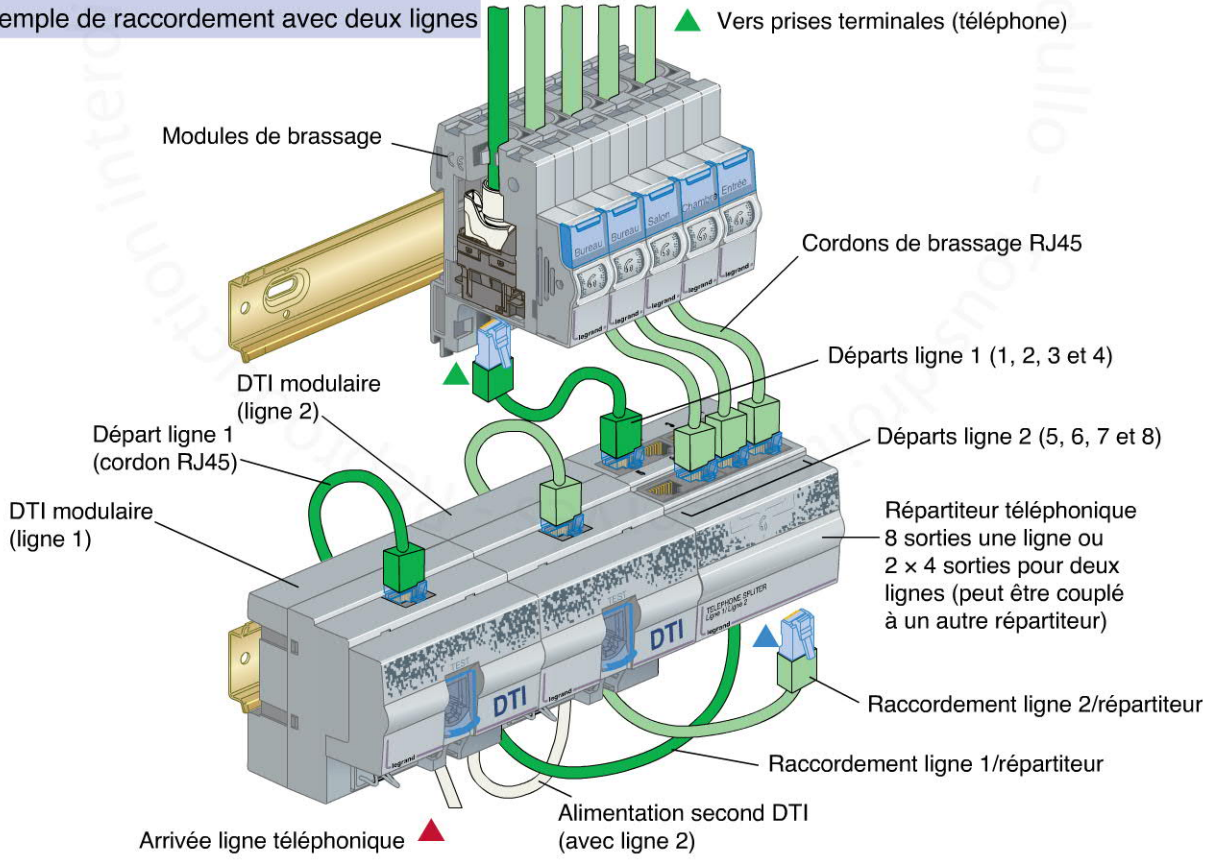
© Groupe Eyrolles

Raccordement du téléphone analogique

Exemple de raccordement avec une ligne



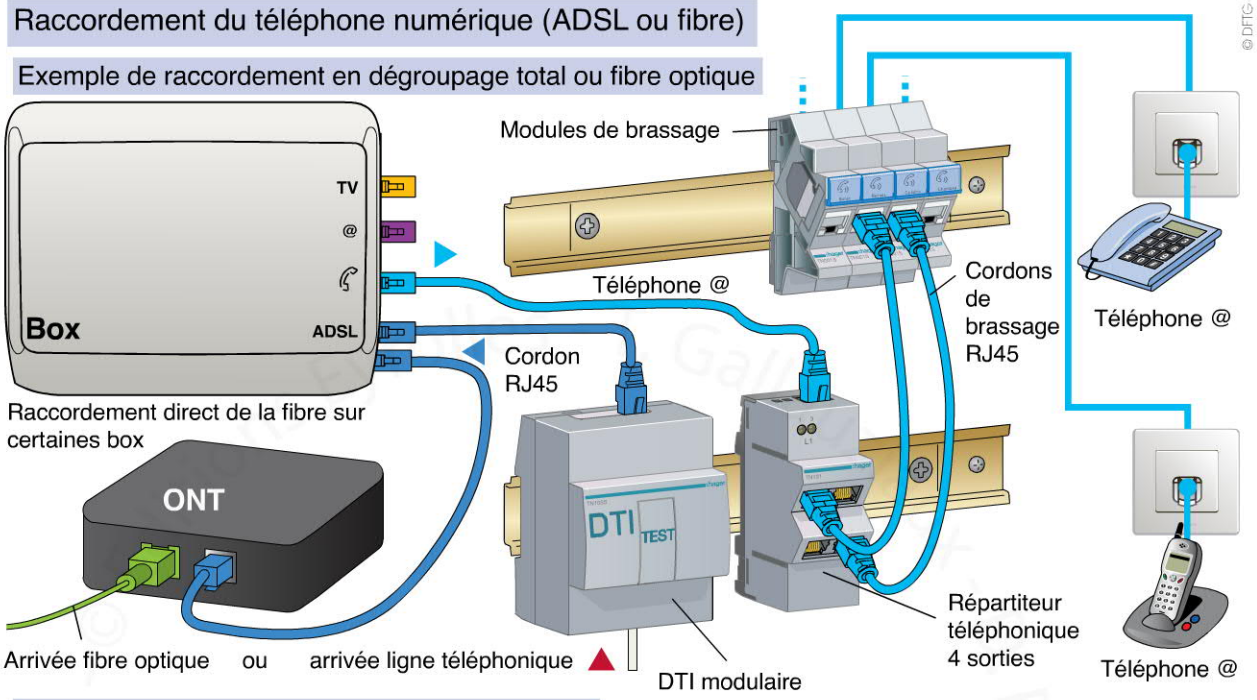
Exemple de raccordement avec deux lignes



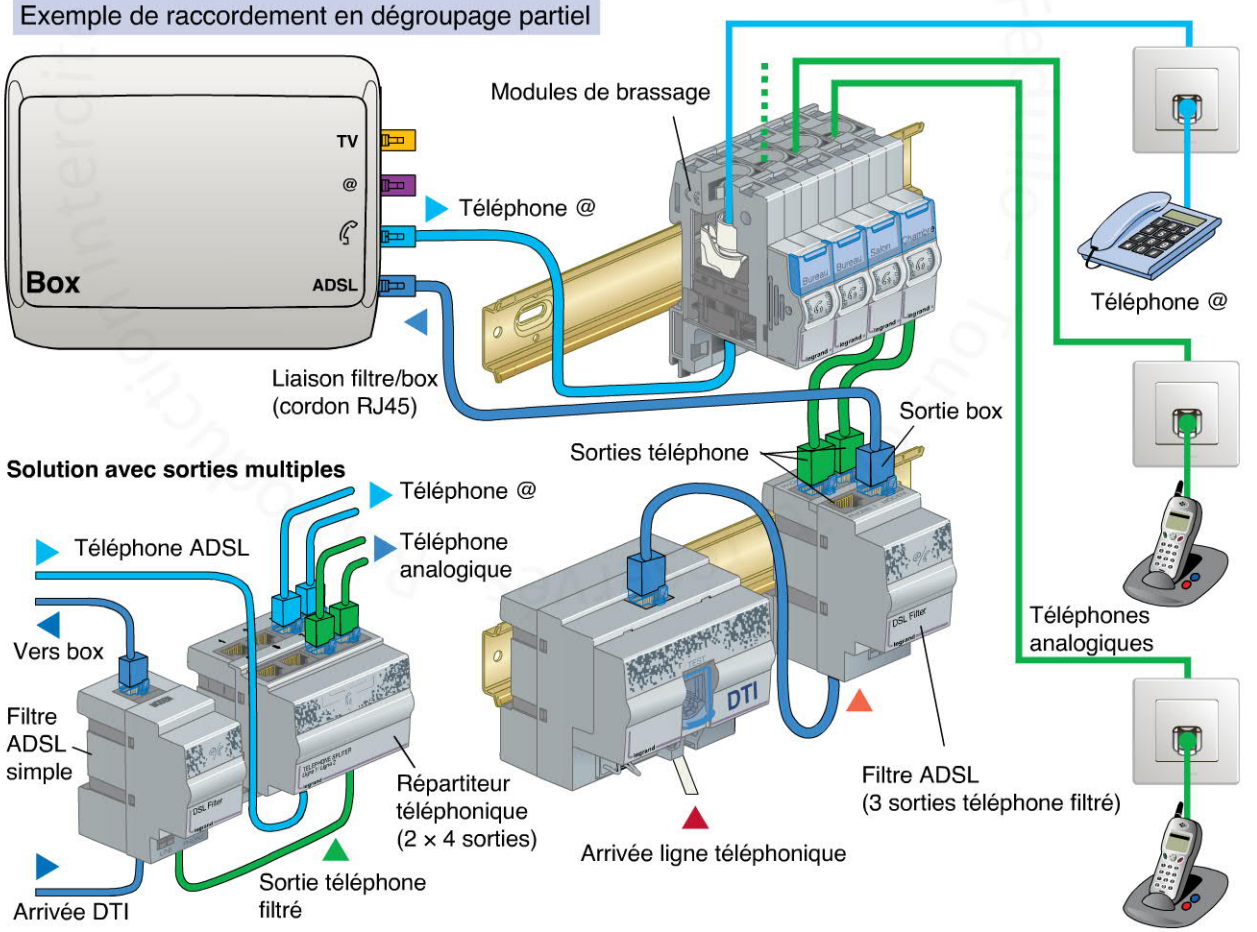
© Copyright © 2018 Eyrolles.

Raccordement du téléphone numérique (ADSL ou fibre)

Exemple de raccordement en dégroupage total ou fibre optique



Exemple de raccordement en dégroupage partiel

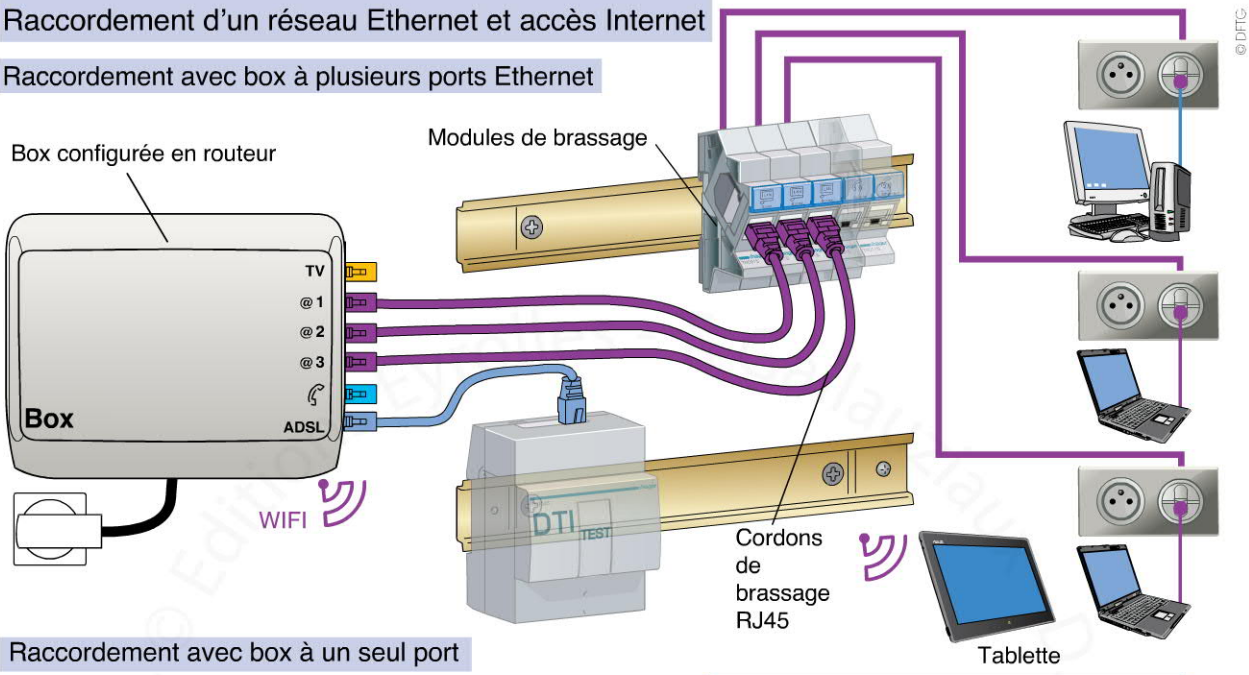


Copyright © 2018 Eyrolles.

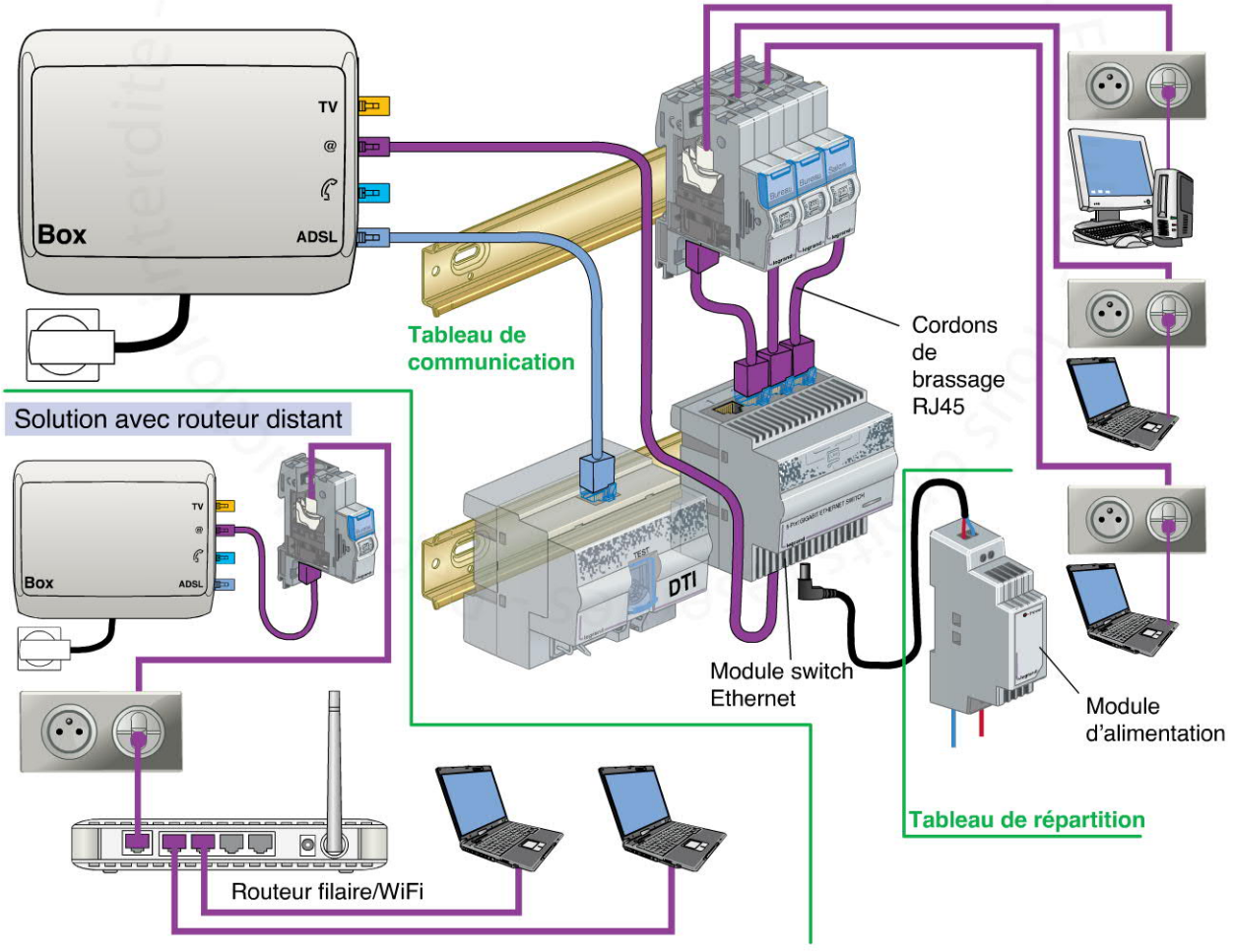
© Groupe Eyrolles

Raccordement d'un réseau Ethernet et accès Internet

Raccordement avec box à plusieurs ports Ethernet



Raccordement avec box à un seul port



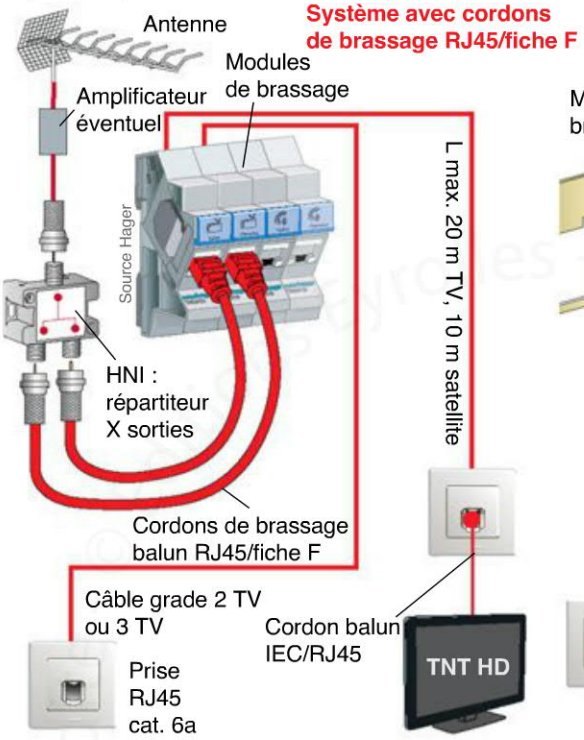
Solution avec routeur distant

© Copyright © 2018 Eyrolles.

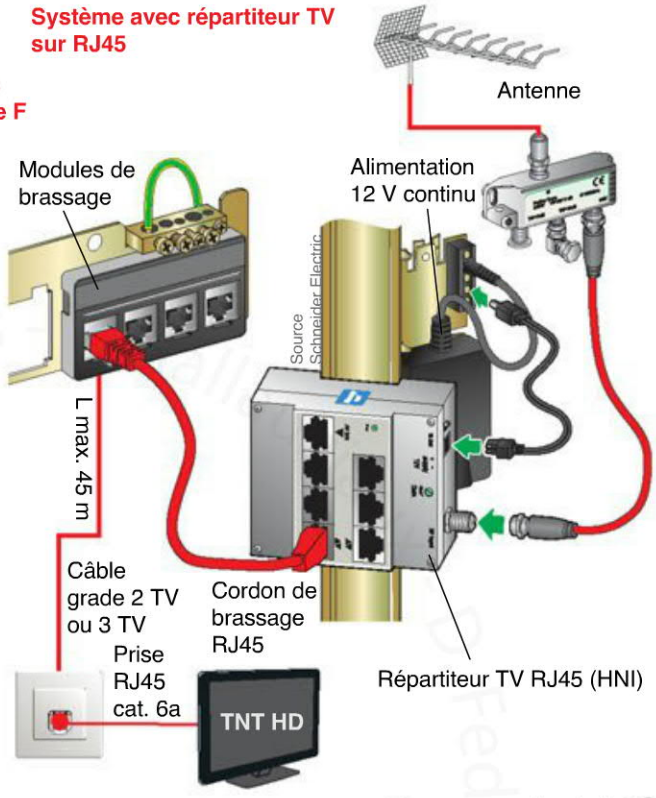
Les systèmes pour la TV sur RJ45

Systèmes pour la diffusion de la TNT uniquement

Système avec cordons de brassage RJ45/fiche F

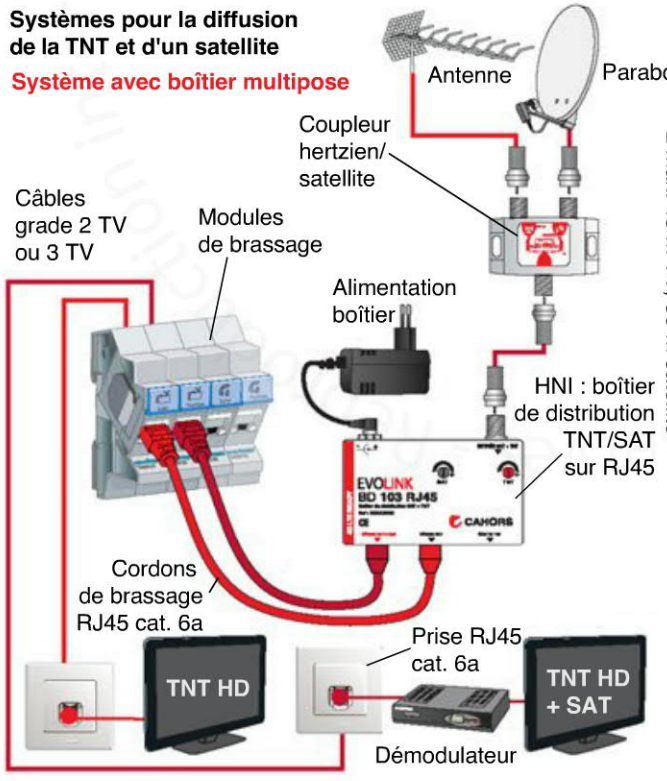


Système avec répartiteur TV sur RJ45

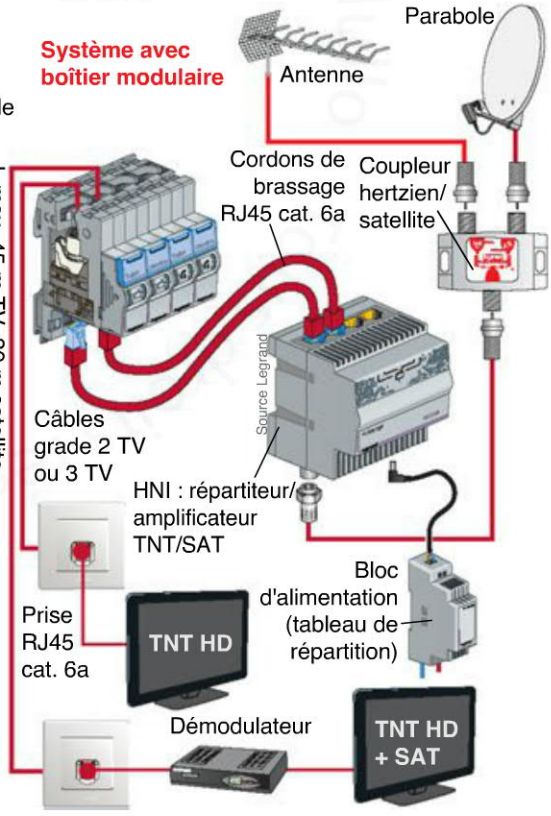


Systèmes pour la diffusion de la TNT et d'un satellite

Système avec boîtier multipose



Système avec boîtier modulaire



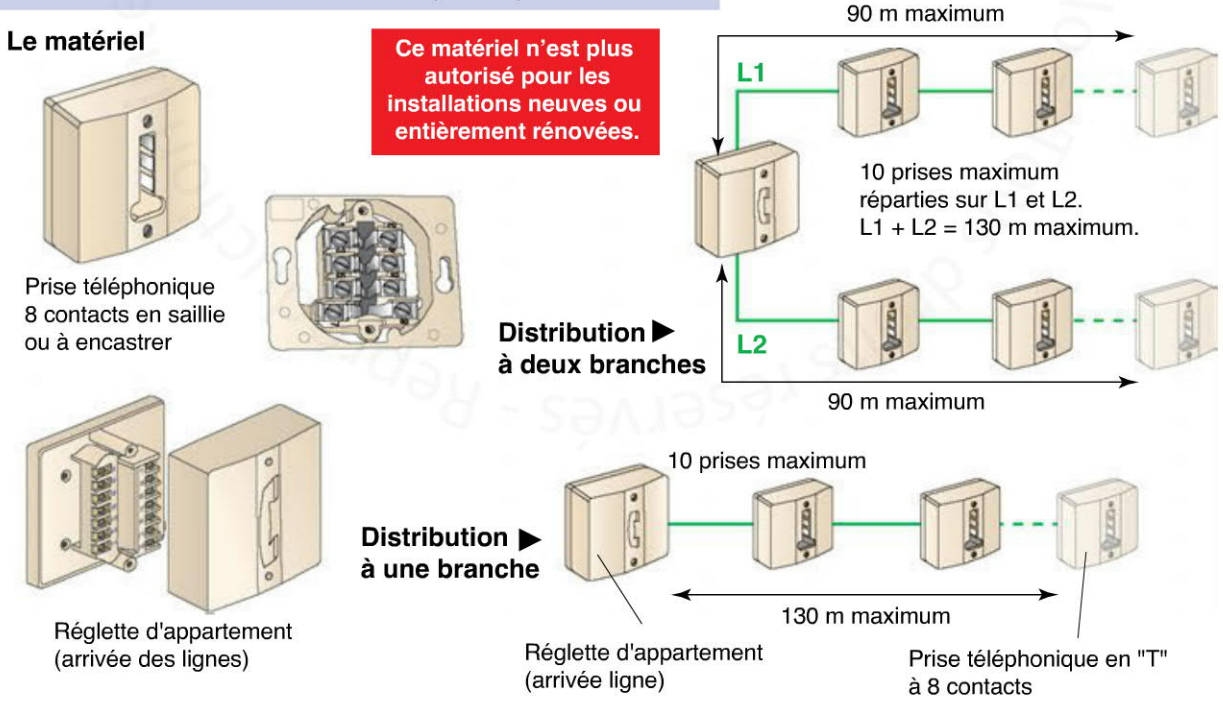
Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

L'installation téléphonique ancienne

Le câble de l'opérateur arrive sur une réglette spéciale avec un bornier à douze plots. Ce câble d'arrivée peut être aérien (installation réalisée par l'opérateur) ou souterrain (dans votre terrain).
Dans les installations anciennes, la ligne de l'opérateur arrive parfois directement sur une prise téléphonique.
La distribution des lignes à partir de la réglette s'effectuait de deux façons (voir ci-dessous) : une branche (les prises étaient reprises les unes sur les autres depuis la réglette) ; deux branches (les prises étaient reprises les unes sur les autres avec deux départs depuis la réglette).
Ce mode de distribution n'est plus autorisé pour les installations neuves. En vue du passage au réseau de communication, il est conseillé d'adopter également le nouveau mode de distribution. Il était possible de distribuer deux lignes sur une même prise.
Le câble utilisé pour le téléphone consiste en huit fils de 0,6 mm^2 de section et de couleurs différentes. On dit que ce câble comporte quatre paires, car les fils sont torsadés deux par deux.
Un contact est attribué à chaque fil, que cela soit dans la réglette ou dans les prises. Respectez impérativement les indications de câblage.
Le raccordement de la réglette indique les deux possibilités avec une ou deux lignes. Deux lignes sont distribuées sur les mêmes prises et par le même câble. Il suffit d'intercaler un adaptateur sur la fiche du combiné pour profiter de la deuxième ligne. La pose d'un module d'essais par ligne (module RC) était obligatoire.

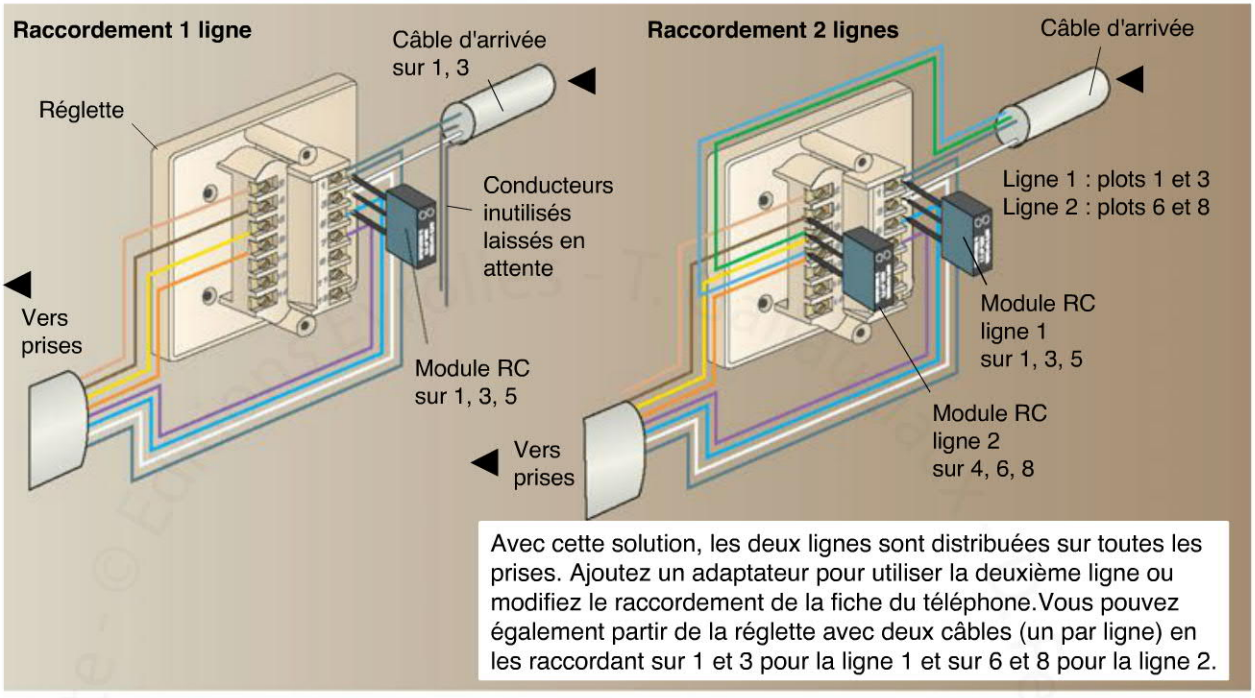
Distribution des installations téléphoniques existantes



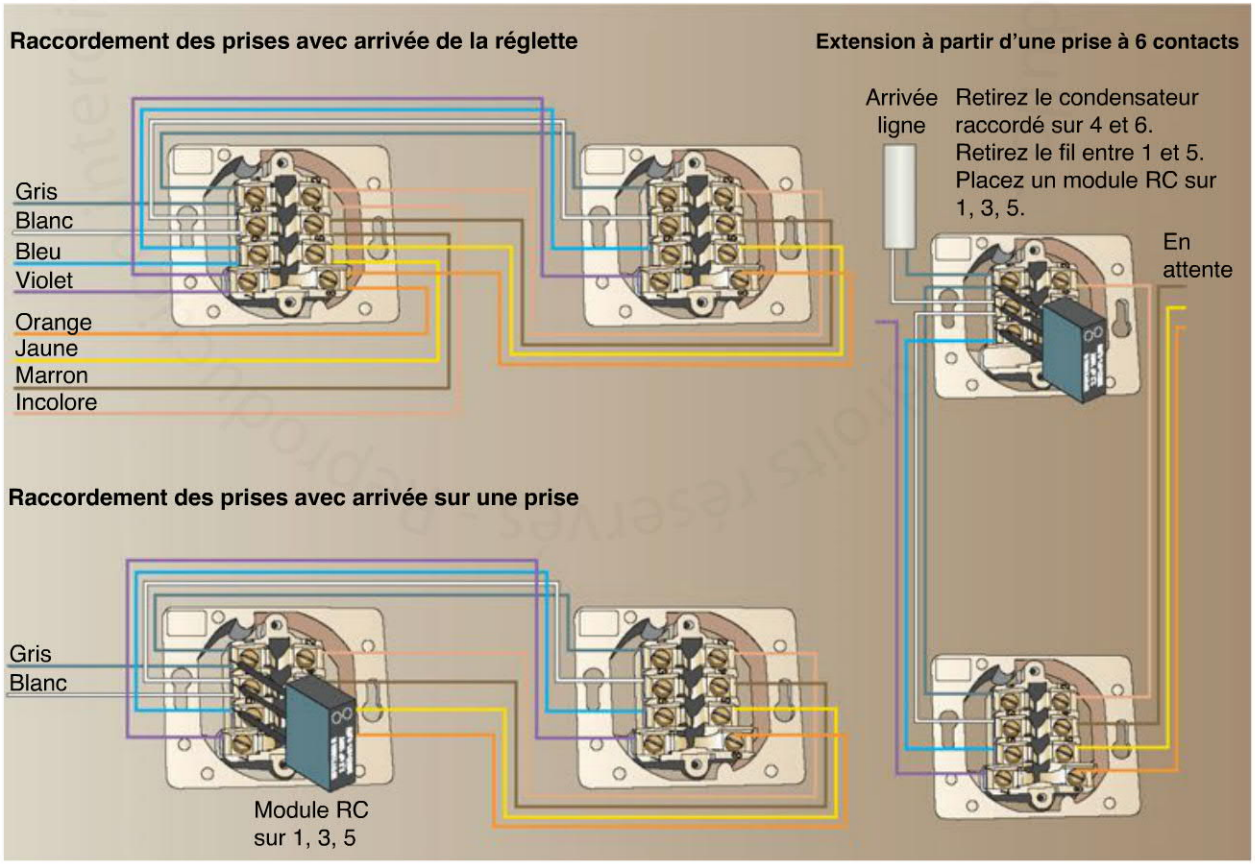
© DFTG

© Copyright © 2018 Eyrolles.

Principes de raccordement des installations téléphoniques existantes



Avec cette solution, les deux lignes sont distribuées sur toutes les prises. Ajoutez un adaptateur pour utiliser la deuxième ligne ou modifiez le raccordement de la fiche du téléphone.Vous pouvez également partir de la réglette avec deux câbles (un par ligne) en les raccordant sur 1 et 3 pour la ligne 1 et sur 6 et 8 pour la ligne 2.

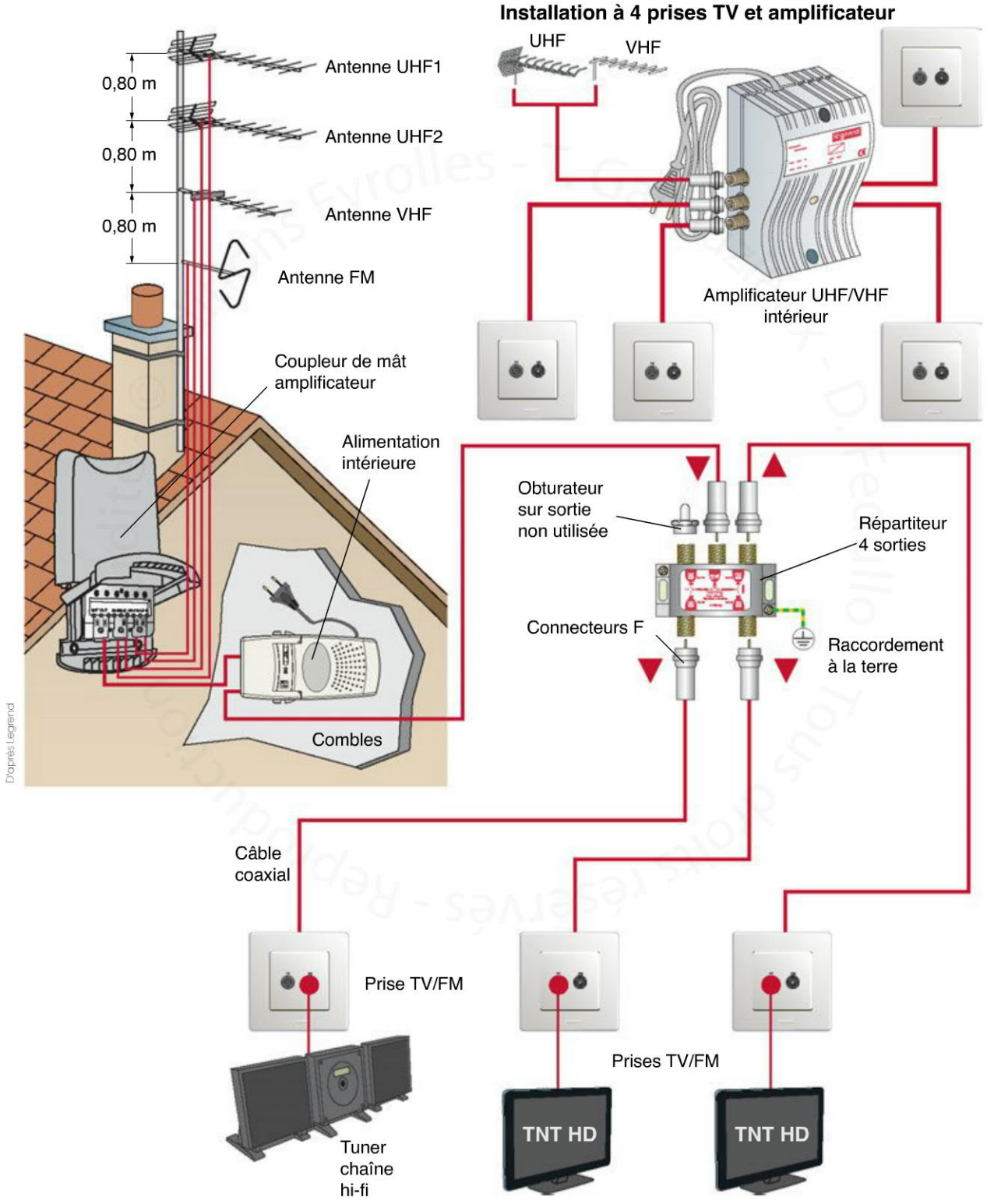


Copyright © 2018 Eyrolles.

© Groupe Eyrolles

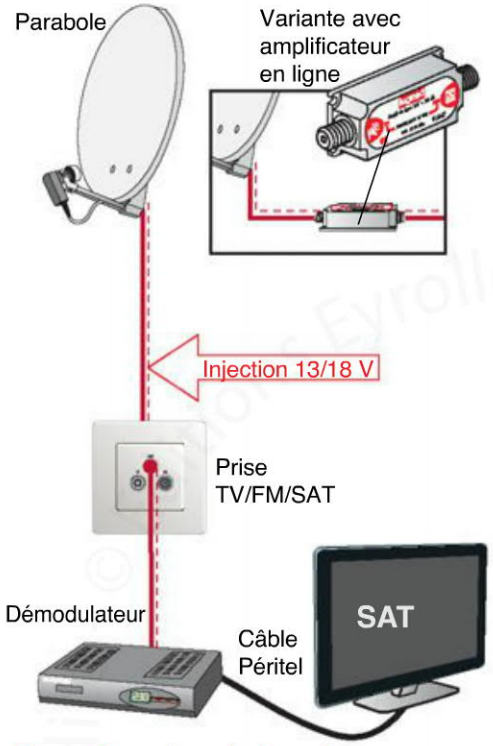
La télévision et la diffusion sonore

La réception TV (exemples d'installations existantes pour plusieurs récepteurs)

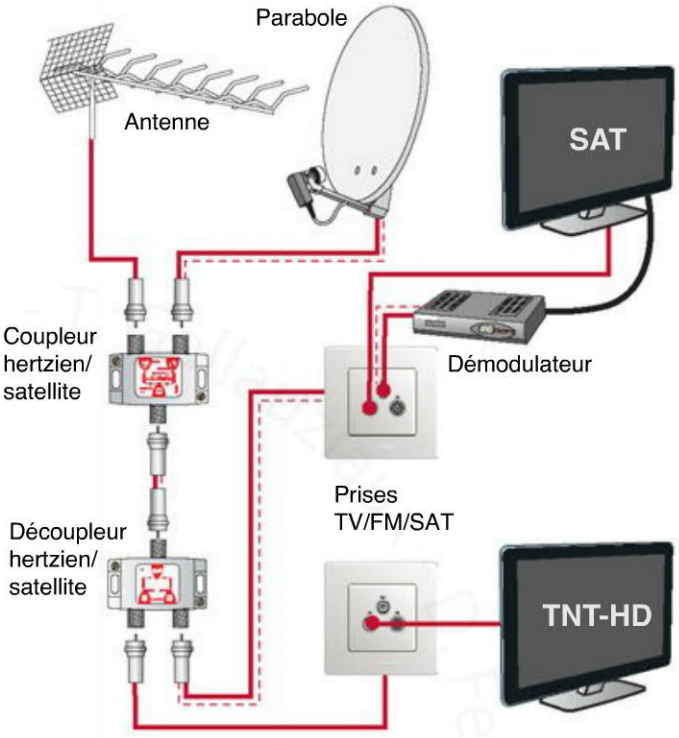


© Copyright © 2018 Eyrolles.

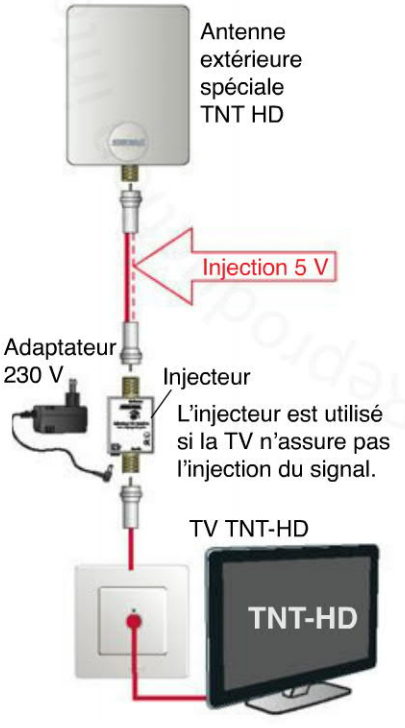
Réception TNT HD et satellite



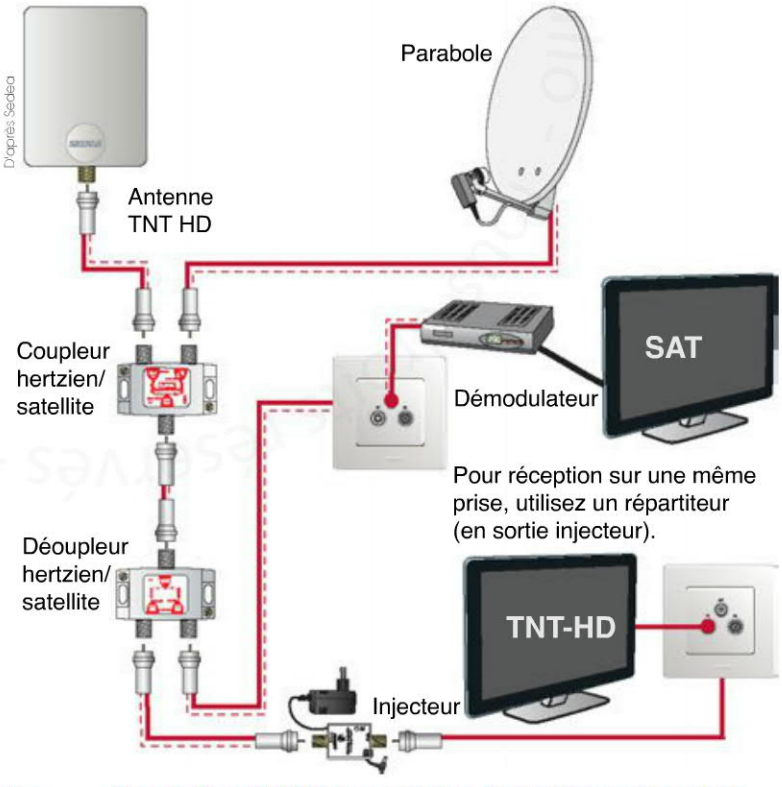
Raccordement parabole seule



Raccordement TNT antenne râteau et parabole



Raccordement TNT avec antenne électronique

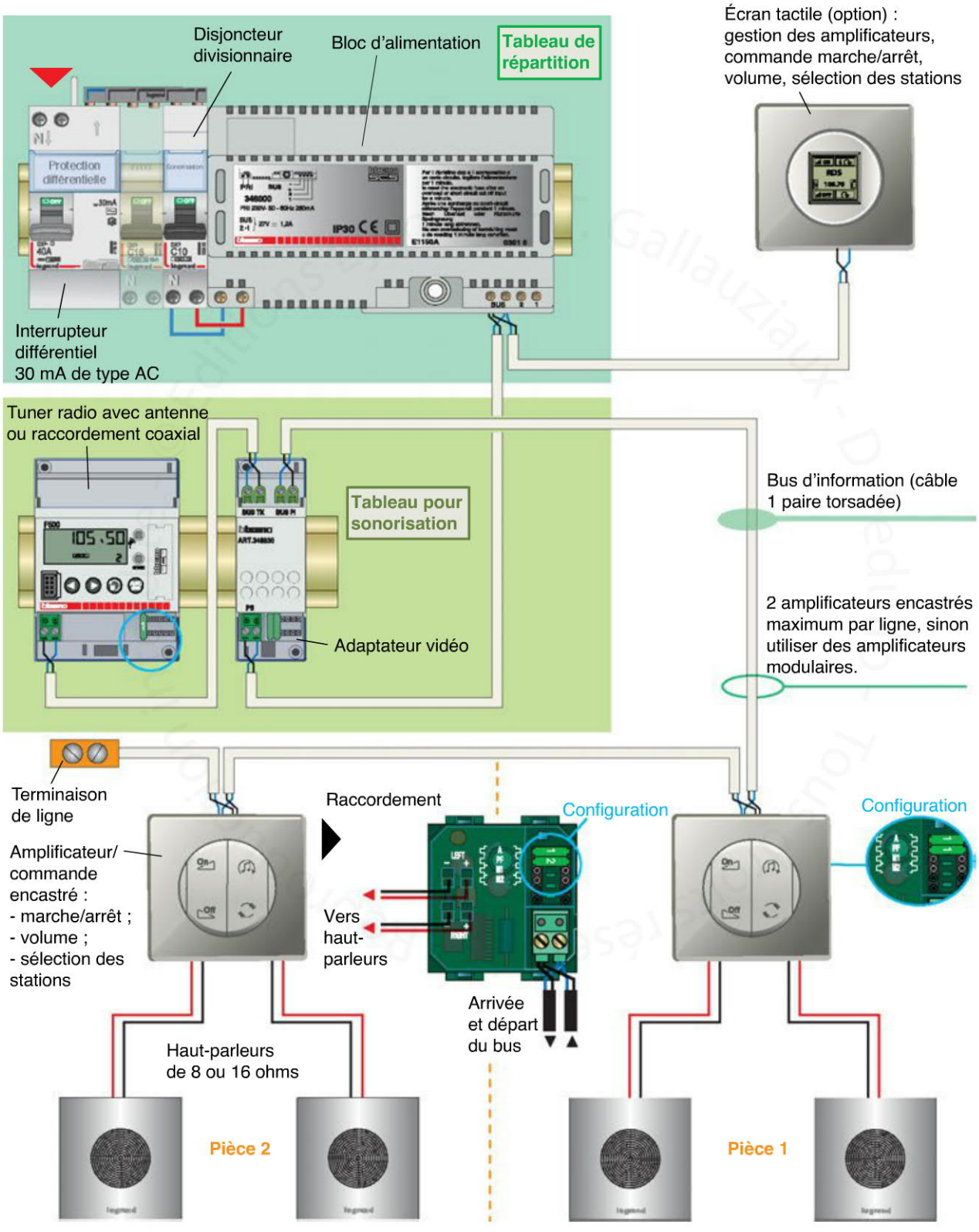


Raccordement TNT avec antenne électronique et parabole

Copyright © 2018 Eyrolles.

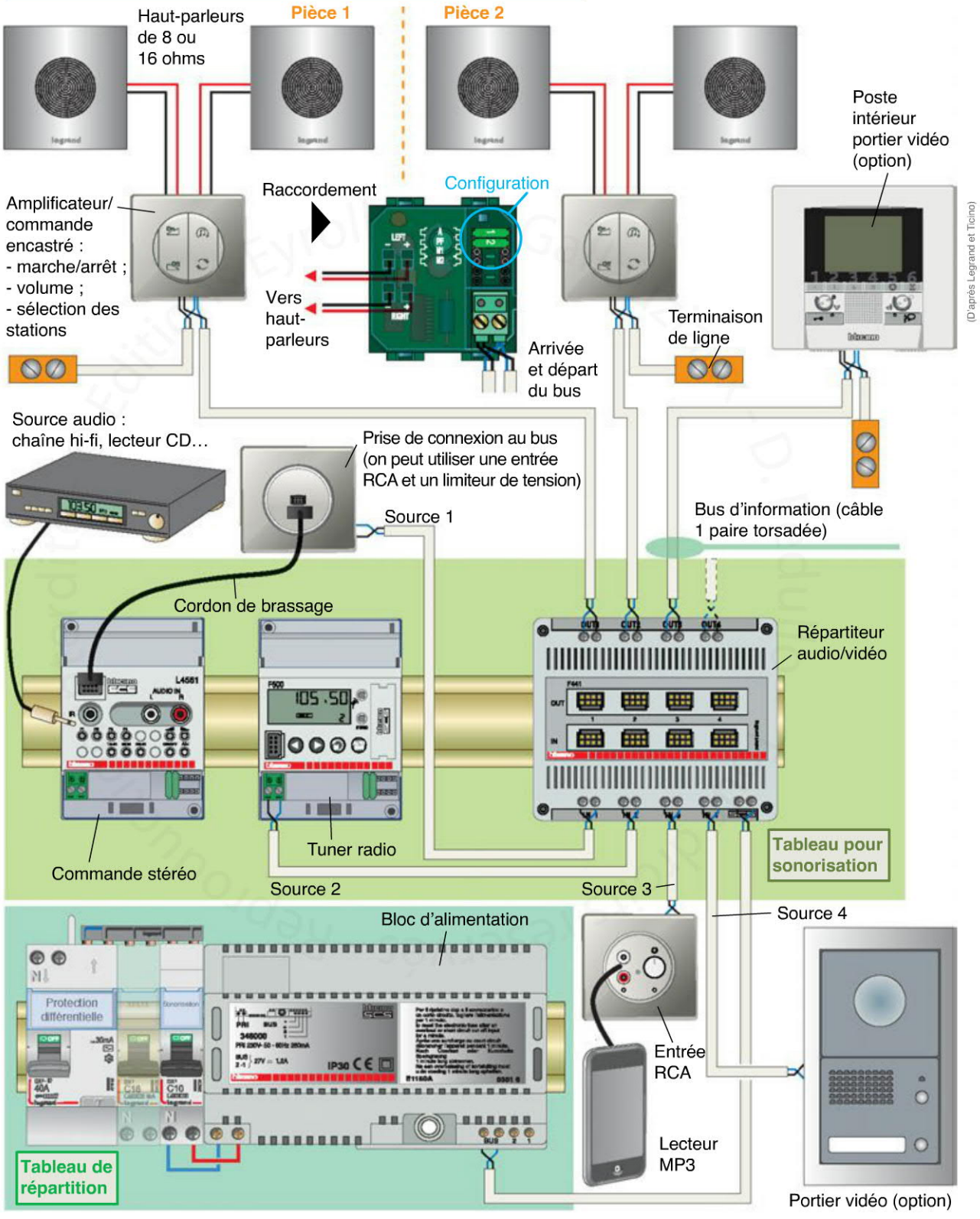
© Groupe Eyrolles

Exemple de diffusion sonore avec une seule source



© Copyright © 2018 Eyrolles.

Exemple de diffusion sonore multisource (audio/vidéo)

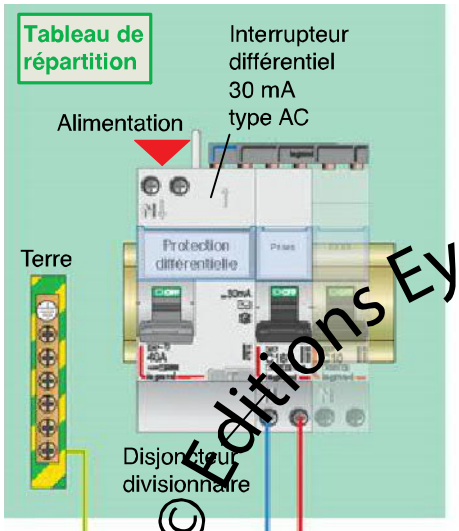


Copyright © 2018 Eyrolles.

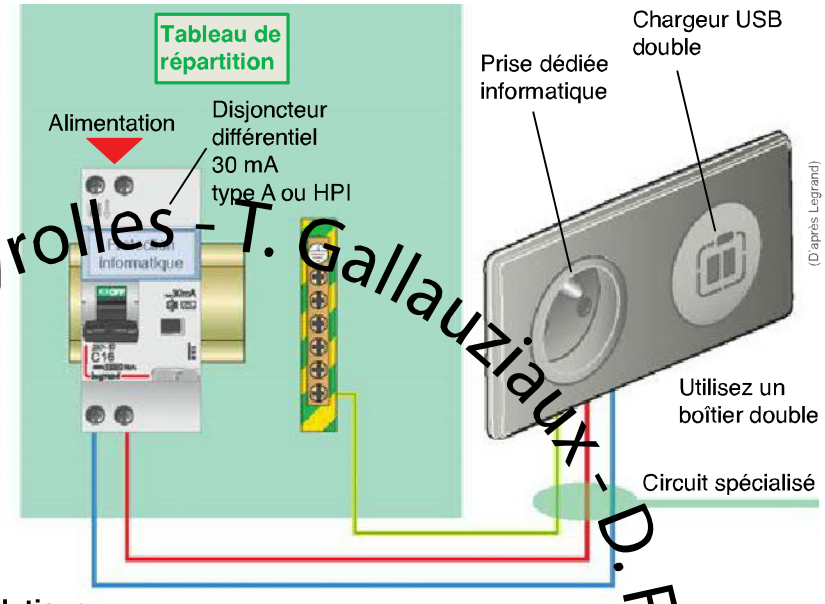
© Groupe Eyrolles

Systèmes de recharge pour les appareils de communication

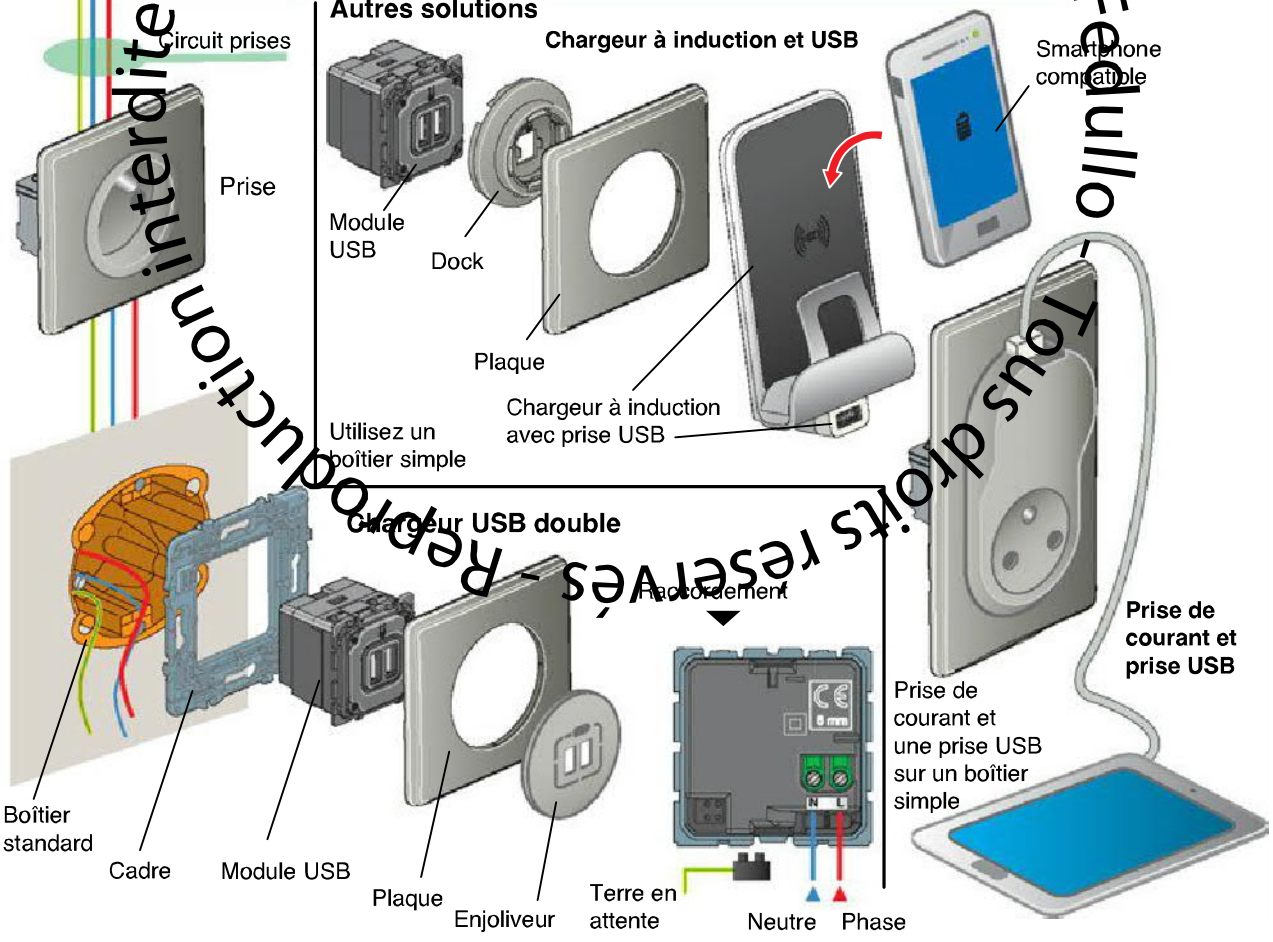
Sur un circuit prises



Sur un circuit spécialisé informatique



Autres solutions



© Editions Eyrolles - T. Gallauziaux - D. Fedullo - Tous droits réservés - Reproduction interdite

© Groupe Eyrolles